

EUNSA | Astrolabio

# Origen del hombre

## Ciencia, Filosofía y Religión

Mariano Artigas · Daniel Turbón

# Origen del hombre
Ciencia, Filosofía y Religión

Serie: Ciencias Sociales

MARIANO ARTIGAS (†)
DANIEL TURBÓN

# ORIGEN DEL HOMBRE

## CIENCIA, FILOSOFÍA Y RELIGIÓN

Tercera edición corregida




EDICIONES UNIVERSIDAD DE NAVARRA, S.A.
PAMPLONA

Primera edición: Octubre 2007
Segunda edición: Mayo 2008
Tercera edición: Septiembre 2008


Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA)
Plaza de los Sauces, 1 y 2. 31010 Barañáin (Navarra) - España
Teléfono: +34 948 25 68 50 - Fax: +34 948 25 68 54
e-mail: eunsa@cin.es

ISBN: 978-84-313-2545-9
Depósito legal: NA 2.778-2008



*Tratamiento:*
PRETEXTO. Estafeta, 60. 31001 Pamplona

*Imprime:*
GRÁFICAS ALZATE, S.L. Pol. Comarca II. Esparza de Galar (Navarra)

Printed in Spain - Impreso en España

# Índice

# Prólogo

Cada día aparece en la prensa y en diversas revistas divulgativas, información sobre nuevos descubrimientos que parecen trastornar lo que la ciencia había establecido con anterioridad sobre nuestros inicios. Son muchos y de muy distinto tipo los interrogantes que, ante este fluir de datos, el lector interesado y quizá no experto, se formula.

Este libro se propone un doble objetivo. Por una parte, trata de exponer, de manera breve y clara, los conocimientos que la ciencia nos brinda hoy sobre nuestros orígenes. Pretende ser una presentación concisa y que no exija conocimientos especializados previos y, al mismo tiempo, que contenga información actualizada y organizada, evitando ser un simple cúmulo de datos y nombres. El lector podrá formarse un cuadro todo lo coherente y unitario que permitan los datos con que cuenta hoy la ciencia y, consiguientemente, dibujar los contornos de la imagen científico-biológica sobre el origen del hombre.

Por otra parte, intenta establecer un marco filosófico que dé cuenta, en otro nivel de racionalidad, de lo que la ciencia actualmente nos dice sobre nuestras raíces. Aborda desde una perspectiva filosófica y teológica, también breve, eliminar algunos de los problemas que están implicados en el estudio del origen del hombre y que comparecen, reclamando respuestas, cuando se entra en contacto con los temas científicos mencionados.

Vivimos en un mundo altamente tecnológico: todos somos beneficiarios de esta realidad. La cultura está impregnada de tecnología. La sociedad otorga a la ciencia un lugar privilegiado como modo de conocimiento. La filosofía, por el contrario, atraviesa momentos difíciles, en particular la filosofía de la naturaleza, la que inauguró la filosofía occidental en la Grecia antigua y en cuyo seno se preparó y vio la luz, siglos más tarde, la ciencia tal como ahora la entendemos. Los profesionales de la filosofía de la naturaleza casi no existen. Parece como si el mismo desarrollo de la ciencia empírica los hiciera innecesarios. Cuando abordamos el conocimiento del mundo natural, el imponerse de la racionalidad científica parece dejar sin espacio vital a la racionalidad filosófica. ¿Para qué nos interesa, por ejemplo, saber lo que es la materia cuando podemos ejercer un control casi completo sobre ella? Controlar y conocer se nos muestran hoy, en la práctica, como términos sinónimos. Pero afirmar esa identidad es también firmar la partida de defunción de la filosofía tal como se ha entendido y practicado hasta hoy.

Las crisis de la filosofía –la historia ha visto muchas–, a pesar de lo dicho, son siempre crisis relativas. La filosofía siempre encuentra alguna rendija, en el sepulcro donde se la entierra, por la que vuelve a renacer planteando los temas de siempre, sugiriendo nuevos enfoques e invitando al pensamiento humano a recorrer viejas veredas con zapatos nuevos. La filosofía es tan mortal o tan inmortal como el hombre.

La filosofía de la naturaleza está en crisis, pero, al mismo tiempo, también podría decirse que nunca como ahora se escribe tanto sobre los temas abordados en el pasado por la anciana filosofía de la naturaleza. La diferencia está en que son los nuevos pobladores de la racionalidad, los científicos, los que resucitan una y otra vez los viejos temas. Este fenómeno declara la perenne juventud de la filosofía, pero el modo en que se resucitan hoy los temas de siempre comporta también riesgos ciertos.

Pienso que uno de los riesgos más importantes consiste en defender, casi siempre de manera implícita, que el método científico posee la exclusiva de la racionalidad. La realidad es que hay problemas planteados por el desarrollo de la ciencia que no encuentran respuesta dentro de ella. El siglo XX ha sido un tiempo privilegiado para comprobar la necesidad de destacar otros ámbitos racionales diversos del científico. La ciencia abre, debe abrir, el camino a la filosofía, y debe cederle el uso de la palabra al divisar regiones de lo real que quedan fuera de su horizonte. La filosofía, por su parte, no puede constituirse en un saber independiente de cualquier otra instancia racional: sería entonces una filosofía que, especialmente hoy, no interesaría a nadie. La filosofía que realmente lo es, mira hacia todas las direcciones del saber porque posee, desde su inicio, una vocación integradora de todo lo que es verdadero.

Este libro es un intento de armonizar, respetando sus correspondientes niveles y lógicas, esos dos ámbitos de la racionalidad. La dificultad de una tarea semejante, y con los requerimientos mencionados, se ve atenuada si se consigue aunar el saber de quien está contribuyendo con su trabajo al progreso del conocimiento científico sobre nuestro origen, con la aportación de alguien capaz de entender el lenguaje de la ciencia y su racionalidad característica, acostumbrado a enfrentarse con el modo en que la filosofía se plantea los temas y buen conocedor de los hallazgos que ésta ha conseguido a lo largo de la historia.

Daniel Turbón, que se ocupa de presentar la panorámica científica sobre el origen del hombre, cuenta con un extenso currículum docente e investigador. Ha sido profesor de Paleoantropología y Evolución Humana en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, desde 1984 ininterrumpidamente. Es catedrático de Antropología Física en dicha universidad. Ha dirigido Proyectos de Investigación del MEC sobre evolución humana altamente especializados desde 1987, siete de ellos de

Biología Molecular (1991-2005), y ha publicado numerosos trabajos nacionales e internacionales sobre el tema. Es Miembro del Consejo Permanente de la International Association for the Study of Human Paleontology (UNESCO), en representación de España (desde 1992), y ha sido Secretario de la Sociedad Española de Antropología Física (SEAF) (1999-2003). Su amplia experiencia docente e investigadora le proporciona una visión de conjunto especialmente valiosa para ofrecer una exposición científica comprensiva, concisa y clara.

Mariano Artigas, recientemente fallecido, era sacerdote y profesor de Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Navarra. En estas líneas nos detenemos más en sus méritos por querer que estas palabras sirvan como homenaje hacia su persona y su obra. Mariano era plenamente consciente de que, propiamente hablando, no existe una filosofía «pura», es decir, una filosofía que no esté bien asentada sobre toda contribución verdadera hecha por el intelecto humano. Y es claro que la ciencia constituye una de sus contribuciones más importantes. Doctor en Física, colaborador de temas científicos en diversas revistas y observador siempre atento a las aportaciones de la ciencia, supo mirar siempre más allá del horizonte estrictamente científico. Desarrolló, a lo largo de toda su vida académica, que comenzó cuando ya había alcanzado la edad de la madurez, una auténtica labor filosófica.

Los frutos alcanzados por su actividad en la universidad hablan de su capacidad de trabajo y la seriedad con la que lo afrontó: una veintena de libros entre los que destacan *Filosofía de la naturaleza*; *Las fronteras del evolucionismo*, con prólogo de sir John Eccles, premio Nobel de Medicina; *Ciencia, razón y fe*, con prólogo de Evandro Agazzi, presidente de la Académie Internationale de Philosophie des Sciences; *Filosofía de la ciencia experimental* (EUNSA, Pamplona); *La inteligibilidad de la naturaleza*; *El desafío de la racionalidad*; *Lógica y ética en Karl Popper*; *La mente del

*universo*; *Galileo in Rome* (con William Shea. Oxford University Press, New York); *Negotiating Darwin* (con Thomas Glick y Rafael Martínez. The Johns Hopkins University Press, Baltimore); *Galileo Observed. Science and the politics of belief* (con William Shea. Science History Publications, Sagamore); y *Oracles of science. Celebrity scientists versus god and religion* (con Karl Giberson. Oxford University Press, New York). Muchos de estos libros se han traducido a otros idiomas. Publicó también más de cincuenta artículos en revistas especializadas de ámbito internacional, y desarrolló una amplia labor de divulgación.

Mariano Artigas recibió el reconocimiento internacional por parte de diversas asociaciones relacionadas con la filosofía. Fue miembro de la Asociación Europea para el Estudio de la Ciencia y la Teología; miembro correspondiente de la Academia Internacional de Filosofía de las Ciencias; consultor del Consejo Pontificio para el Diálogo con los No-creyentes; profesor honorario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú); y miembro del comité que guía el proyecto «Science and Human Values». En 1995 recibió un premio de la Fundación Templeton y desde el año 2000 era miembro ordinario de la Academia Pontificia de Santo Tomás (Vaticano). Recientemente había sido nombrado miembro de la Sociedad Internacional para Ciencia y Religión, asociación que tiene su sede en la Facultad de Teología de la Universidad de Cambridge.

Su laboriosidad y constancia dieron los frutos propios del que ha llegado a ser un verdadero maestro. En los últimos años promovió en la Universidad de Navarra, donde era profesor ordinario de Filosofía de la Ciencia y de la Naturaleza, un grupo de investigación multidisciplinar consiguiendo involucrar en sus actividades a profesionales de la propia universidad y de otros lugares muy diferentes. El grupo «Ciencia, razón y fe» (CRYF) sigue consolidando y ampliando sus actividades en la actualidad.

Corresponde a Mariano Artigas en este libro ofrecer la visión global e integradora que es propia de la filosofía. Su contribución fue redactada cuando ya se encontraba enfermo, terminó de escribirla pocos meses antes de su fallecimiento. El texto ha sido respetado en su totalidad y aparece tal como él lo dejó escrito. No obstante, en su redacción contribuyeron también los miembros del grupo CRYF con sugerencias o correcciones que Artigas siempre acogió con prontitud y sincero agradecimiento.

Hemos tratado, por tanto, de ofrecer conjuntamente en este volumen: la amplia perspectiva que nace de la madurez de un científico que está además, por así decir, en primera línea de fuego de la investigación en la evolución humana y, al mismo tiempo, las reflexiones de un filósofo que pensó durante muchos años sobre la ciencia y las implicaciones de esa actividad humana tan extraordinariamente compleja y que tantos y tan extraordinarios frutos ha dado y está llamada a dar.

Una conclusión que surge de su lectura, y que me parece importante destacar, consiste en la confirmación de que la ciencia, la buena ciencia que no está comprometida con ninguna ideología, no sólo no exige abrazar el materialismo metodológico u ontológico, sino que ayuda a escapar de sus redes. Dicho de otra manera: la razón no está condenada a quedar atrapada en el tejido de una interpretación reductiva de la realidad.

Los autores no pretenden ofrecer una visión cerrada de los temas tratados, aunque la necesidad de condensar los contenidos y la pretensión de ofrecer una visión clara, comprensible y global pudieran inducir a pensarlo. Espero que la lectura del libro constituya una invitación a reflexionar personalmente las distintas cuestiones que van compareciendo a lo largo de sus páginas.

En la breve relación de bibliografía recomendada, el lector encontrara bibliografía más amplia, de la extensísima existente. Al fi-

nal se añade un apéndice que recoge aportaciones de diversa naturaleza, en cuya compilación han colaborado varias personas.

Sólo me queda agradecer a los autores el esfuerzo que han tenido que realizar hasta conseguir un texto con las características del presente libro. Su contenido ha estado sometido a diversas revisiones hasta llegar a su forma definitiva. En esta tarea, he de destacar de manera especial las repetidas lecturas y sugerencias de Monika Bogdalska y de todos los miembros del grupo CRYF. El libro se enmarca dentro de un proyecto más amplio iniciado por el profesor Artigas y que ha sido posible gracias a la ayuda de la Fundación Templeton.

Pamplona, 5 de agosto de 2007

## Prólogo a la segunda edición

Esta segunda edición del «Origen del hombre», además de permitir la corrección de algunas erratas, ha dado la oportunidad al profesor Turbón de incluir un nuevo capítulo que lleva por título «El origen de los vivientes», como el capítulo segundo de la edición anterior. El capítulo que en la primera edición llevaba ese nombre, y que ahora ha pasado a ser el tercero, lleva por título «Las teorías de la evolución». Este añadido mantiene el esquema original del libro en el que se expone una primera parte de carácter científico y una segunda en la que se hace la reflexión filosófica. Así se consigue completar y dar una perspectiva más amplia de los datos científicos actuales sobre los orígenes de la vida y su evolución más remota. Se establece, por tanto, el marco científico general en el que se encuadra el contenido de los tres capítulos siguientes. También se han sustituido algunas ilustraciones por otras que proporcionan mayor claridad a lo expuesto en el texto.

Pamplona, abril de 2008

# Prólogo a la tercera edición

En esta tercera edición, que dista muy poco en el tiempo a la publicación de la segunda, el profesor Turbón ha modificado ligeramente una de las figuras (la 4.3b) y ha introducido otras dos nuevas (la 3.1 y la 4.9). También ha añadido pequeños fragmentos de texto que, como las nuevas figuras, matizan y completan algunas de las explicaciones contenidas en los capítulos de los que es autor. Es muy de agradecer al profesor Turbón estas pequeñas modificaciones que ponen de manifiesto cómo el verdadero profesional nunca se queda satisfecho con su obra y siempre aprovechará la oportunidad de mejorarla, aunque sea en pequeños detalles. Son ciertamente pequeños detalles pero importantes y valiosos para quien vive y posee un conocimiento profundo de cualquier disciplina. Esperamos que el lector también sepa apreciarlos.

Santiago Collado
Secretario del grupo CRYF
http://www.cryf.org/
Universidad de Navarra

# 1. La cuestión del origen del hombre

## 1.1. Una pregunta perenne

Entre los interrogantes que nos planteamos los seres humanos, siempre han ocupado un lugar central tres preguntas clásicas: ¿de dónde venimos?, ¿quiénes somos?, ¿a dónde vamos? Las tres preguntas están estrechamente relacionadas, casi se puede decir que se trata de una única pregunta con varios aspectos. Es una pregunta sobre nuestra identidad, nuestro origen y nuestro destino. ¿Somos seres puramente materiales, el resultado de la acción de fuerzas ciegas, de modo que nuestra vida se acaba con la muerte y no tiene más finalidad que la que nosotros mismos queramos darle? ¿O somos el resultado de un plan divino que nos coloca por encima del resto de la naturaleza y confiere un sentido único a nuestras vidas?

Estas preguntas tienen un claro componente religioso, ya que las respuestas cambian completamente según se admita, o no, la existencia de un Dios que ha creado al ser humano para realizar un proyecto, y que gobierna el mundo con su providencia. A la vez, la reflexión filosófica siempre se ha preocupado de estas cuestiones, ya que la razón puede decir muchas cosas sobre ellas. Y en la época moderna, las ciencias de la naturaleza, y en concreto la teoría de la evolución, plantean cuestiones que deben tenerse en cuenta.

A veces se toma pie de la teoría de la evolución para ir más lejos de lo que permite decir la ciencia, como si la evolución fuese la única fuente de conocimiento sobre nuestro origen y destino. Por ejemplo, uno de los directores de las excavaciones de Afar, en Etiopía, que es uno de los lugares donde más restos de antepasados humanos se encuentran, al final de un artículo en el que describe algunos resultados de su trabajo, comenta: «Más que caracterizar la evolución como un proceso diseñado para crear el mundo para nosotros, nuestros estudios de la evidencia llevan a entender la evolución como un amplio experimento que sigue en marcha y de cuyos resultados da la casualidad de que formamos parte» (Tim D. White, «Human Evolution: The Evidence», en, John Brockman, ed., *Intelligent Thought. Science versus the Intelligent Design movement*, New York, Vintage Books 2006, pp. 90-81). Pero la evolución no tiene nada que decir sobre la existencia de un plan divino, y negar ese plan amparándose en el prestigio de la ciencia es una extralimitación que no puede justificarse.

La doctrina cristiana afirma, en el primer artículo del Credo, la existencia de Dios Padre todopoderoso, creador de cielos y tierra. Ahí se incluye la providencia y el gobierno de Dios sobre todo lo creado, incluyendo su plan sobre el ser humano. El *Catecismo de la Iglesia católica* afirma que «La creación es el fundamento de "todos los designios salvíficos de Dios", "el comienzo de la historia de la salvación», que culmina en Cristo» (n. 280). Y poco después: «La catequesis sobre la Creación reviste una importancia capital. Se refiere a los fundamentos mismos de la vida humana y cristiana: explicita la respuesta de la fe cristiana a la pregunta básica que los hombres de todos los tiempos se han formulado: "¿De dónde venimos?", "¿A dónde vamos?", "¿Cuál es nuestro origen?", "¿Cuál es nuestro fin?", "¿De dónde viene y a dónde va todo lo que existe?". Las dos cuestiones, la del origen y la del fin, son inseparables. Son decisivas para el sentido y la orientación de nuestra vida y nuestro obrar» (n. 282).

No se trata de preguntas nuevas. El *Catecismo* recuerda que «Desde sus comienzos, la fe cristiana se ha visto confrontada a respuestas distintas de las suyas sobre la cuestión de los orígenes. Así, en las religiones y culturas antiguas encontramos numerosos mitos referentes a los orígenes». Comenta que algunos de esos mitos son de tipo panteísta o emanacionista, otros de tipo dualista o gnóstico, otros deístas o materialistas. «Todas estas tentativas –sigue diciendo el *Catecismo*–, dan testimonio de la permanencia y de la universalidad de la cuestión de los orígenes. Esta búsqueda es inherente al hombre» (n. 285).

### 1.2. Dos constantes: espiritualismo y materialismo

En el pensamiento occidental, desde la antigüedad encontramos dos ideas opuestas acerca de nuestro problema: los espiritualistas admiten que nuestra vida tiene sentido a la luz de realidades espirituales (Dios creador, el alma humana, la vida futura), y los materialistas reducen todo a un conjunto de fenómenos materiales que se agotan en la existencia terrena. En la Grecia antigua el espiritualismo está presente en la tradición de Sócrates, desarrollada por Platón y Aristóteles (aproximadamente entre los años 469-322 antes de Cristo), que tomó nueva fuerza y dimensiones con el cristianismo y ha prevalecido durante siglos, y el materialismo se encuentra en la tradición de los atomistas como Leucipo, Demócrito y Epicuro, que tuvo un eco especialmente fuerte en el mundo romano a través del poema *Sobre la naturaleza de las cosas* de Tito Lucrecio Caro. A pesar de que haya prevalecido históricamente el espiritualismo, el materialismo siempre ha estado presente y cobró nueva fuerza con el desarrollo de la ciencia moderna a partir del siglo XVII, pretendiendo explotar en su favor los éxitos de la ciencia. En realidad esto no tiene sentido, porque la ciencia natu-

ral estudia el mundo material, y sus métodos, que son una combinación de matemáticas, teorías y experimentación, dejando fuera de su ámbito las realidades espirituales, por lo que no pueden decir nada acerca de ellas, ni a favor ni en contra.

Platón dedicó uno de sus diálogos más importantes, el *Fedón*, a la inmortalidad del alma humana. Como en todos sus diálogos, el protagonista es Sócrates. En el año 399, unos ciudadanos atenienses le acusaron de tres delitos de impiedad: no respetar a los dioses de la ciudad, introducir nuevos dioses y corromper a la juventud. Fue condenado a muerte. Sus amigos le prepararon la huida, pero él decidió tomar la cicuta para mostrar que era inocente y que era coherente con su creencia en la inmortalidad del alma, frente a quienes reducían todo a lo material. Platón formuló una filosofía espiritualista que tuvo importantes repercusiones en los pensadores cristianos y en toda la cultura occidental durante siglos.

Ya en aquella época de la Grecia antigua, aunque parezca sorprendente, se encuentra presente la idea evolucionista. Es mencionada y criticada por Aristóteles, en el segundo libro de su *Física*, donde trata de sus famosas cuatro causas: la causa *material* (de lo que algo está hecho), la causa *formal* (la definición, la esencia, el modelo de algo), la causa *eficiente* (de donde proviene la acción y el cambio), y la causa *final* (aquello en vistas a lo cual algo se hace, que es el fin y el bien al que se tiende). En ese contexto, Aristóteles se pregunta si la *casualidad* o el *azar* pueden ser considerados como causas. Alude a quienes dicen que sí, y consideran que este mundo es producto de la casualidad, y responde con su distinción entre causas *propias* (las cuatro mencionadas) y causas *accidentales*, que se dan cuando coinciden causas propias que no tendrían por qué coincidir. El azar es una causa accidental, no propia: es la coincidencia de causas independientes, y no basta para explicar las cosas. Las verdaderas explicaciones se han de basar en las causas pro-

pias. Un arquitecto puede ser a la vez deportista, y se podría decir que un deportista ha construido una casa, pero se trata de algo accidental: la causa propia de la casa es el arquitecto, que coincide que es deportista.

Aristóteles sostiene que siempre debe existir una causa final, puesto que las cosas suceden siempre o en la mayoría de los casos de acuerdo con la naturaleza, y lo que sucede de modo fortuito o accidental sólo sucede en raras ocasiones. Contrapone *finalidad* y *casualidad*. Y ahí alude a quienes piensan que la naturaleza no actúa por un fin, sino que las cosas surgen por una mezcla de necesidad y azar: según ellos, se producen muchas cosas de acuerdo con la necesidad de las leyes naturales, y sólo sobreviven las que por casualidad estaban convenientemente constituidas, mientras que el resto perecieron, «como los terneros de rostro humano de que hablaba Empédocles». Es notable que se trata del mismo argumento que plantean en la actualidad quienes pretenden explicar toda la naturaleza, incluyendo al ser humano, como simple resultado de leyes necesarias y de coincidencias accidentales, un proceso evolucionista que se explica mediante la combinación de azar y necesidad, sin admitir ninguna finalidad ni un plan superior.

En el siglo primero antes de Cristo, el romano Tito Lucrecio Caro presentó la doctrina atomista, de tipo materialista, como la auténtica ciencia de la naturaleza, que permitiría liberar al espíritu humano de las supersticiones religiosas, logrando una vida auténticamente humana. Su atomismo tenía en común con la teoría atómica moderna poco más que el nombre. Para empezar, Lucrecio pensaba en átomos indivisibles, que es lo que significa la palabra griega «átomo», mientras que los átomos reales que ahora conocemos son entidades bastante complejas. Dada la carencia de conocimientos de física matemática y de química en aquella época, no podía proporcionar nada que fuera realmente útil para el desarrollo de esas ciencias. Pero Lucreio coincidía con algunos au-

tores actuales que utilizan la ciencia moderna como base para sostener doctrinas materialistas.

### 1.3. La nueva situación creada desde el siglo XVII

La doctrina cristiana siempre ha afirmado la creación divina del mundo y la creación del ser humano a imagen y semejanza de Dios y destinado a la vida eterna según el plan divino. Esta doctrina tuvo que afrontar, desde el siglo XVII, la nueva situación creada por el nacimiento de la ciencia experimental moderna, que inicialmente desplazó la Tierra del centro del mundo a ser un planeta más que gira en torno al Sol. Desde el siglo XIX, se enfrentó a otra nueva situación creada por el auge de las teorías evolucionistas que presentan al ser humano como descendiente de formas animales inferiores, y que son utilizadas con frecuencia para proporcionar una visión materialista del ser humano, negando su espiritualidad y eliminando toda referencia a un plan divino superior.

El *Catecismo de la Iglesia católica* interpreta de modo positivo la nueva situación creada por la ciencia de la evolución cuando dice que «La cuestión sobre los orígenes del mundo y del hombre es objeto de numerosas investigaciones científicas que han enriquecido magníficamente nuestros conocimientos sobre la edad y las dimensiones del cosmos, el devenir de las formas vivientes, la aparición del hombre. Estos descubrimientos nos invitan a admirar más la grandeza del Creador, a darle gracias por todas sus obras y por la inteligencia y la sabiduría que da a los sabios e investigadores» (n. 283). Y añade una distinción importante: «El gran interés que despiertan estas investigaciones está fuertemente estimulado por una cuestión de otro orden, y que supera el dominio propio de las ciencias naturales. No se trata sólo de saber cuándo y cómo ha surgido materialmente el cosmos, ni cuándo apareció el hombre, sino más

bien de descubrir cuál es el sentido de tal origen: si está gobernado por el azar, un destino ciego, una necesidad anónima, o bien por un Ser trascendente, inteligente y bueno, llamado Dios. Y si el mundo procede de la sabiduría y de la bondad de Dios, ¿por qué existe el mal?, ¿de dónde viene?, ¿quién es responsable de él?, ¿dónde está la posibilidad de liberarse del mal?» (n. 284).

Esto significa que las ciencias naturales, aunque proporcionan conocimientos que deben ser tenidos en cuenta por la reflexión filosófica y por la teología, no bastan para responder a los interrogantes más profundos. Pero el problema no es fácil, porque existe la tendencia a pensar que, cuando la ciencia es capaz de decir algo sobre un problema, ya no hace falta plantear más interrogantes. Y a veces incluso se hace decir a la ciencia más de lo que, en realidad, está en condiciones de decir.

## 1.4. Naturalismo metodológico y ontológico

La ciencia moderna, desde el siglo XVII, estudia de qué está hecho el mundo y cómo funciona (o sea, se pregunta por las causas materiales y eficientes). Nació en polémica con la filosofía natural antigua, que se centraba en los aspectos cualitativos y teleológicos (causas formales y finales). El enorme éxito de la ciencia moderna se atribuye en gran parte a este método, y de ahí proviene que, para algunos, se haya devaluado o se desprecie la filosofía, que se considera estéril e inútil. Si se adopta esta perspectiva y se reduce todo a ciencia natural, el estudio científico del ser humano deja de lado las preguntas referentes al espíritu y a la finalidad y se centra sólo en lo material.

De este modo, se perpetúa el problema planteado por el Sócrates del *Fedón*. Sócrates no se satisface con las explicaciones mecanicistas, que sólo tienen en cuenta las causas material y eficiente.

Piensa, con razón, que esas causas por sí solas no son capaces de explicar todas las dimensiones del ser humano. El problema actual es mucho mayor, porque parece que el mecanicismo se encuentra avalado por el enorme éxito de la ciencia natural, frente a la aparente esterilidad y subjetivismo de las ideas filosóficas y religiosas.

La ciencia experimental sigue su propio método de trabajo, y ni siquiera se plantea las dimensiones espirituales, a las que su método no llega, ni puede plantearlas, y menos aún resolverlas. El científico experimental puede bien interrogarse sobre esas dimensiones y abordarlas desde otros planos de conocimiento, o bien cerrarse en un reduccionismo metodológico. En este sentido se puede hablar de un naturalismo o materialismo *metodológicos*, o sea, de un método que no pretende llegar a lo espiritual ni puede hacerlo, pero que no lo niega tampoco. Pero esto fácilmente se transforma en un naturalismo o materialismo *ontológicos*, que niegan la existencia de esas dimensiones espirituales a las que la ciencia no llega: ya no es sólo un método, sino que se habla de la realidad en su totalidad. La polémica está servida. El estudio científico del origen del hombre y de su comportamiento fácilmente aparece como el único conocimiento objetivo válido. Hablar del alma humana, o de dimensiones espirituales, o del gobierno divino del mundo de acuerdo con un plan, sería regresar a una perspectiva animista primitiva mitológica, ya superada. En este contexto las teorías evolucionistas se presentan como un aliado del materialismo y un enemigo de la religión.

Si se admite que religión, filosofía y ciencia natural responden a perspectivas diferentes, no es difícil abordar estos problemas. Pero con frecuencia se niega la distinción o se confunden las fronteras o, simplemente, se niega la validez de lo que vaya más allá de las ciencias naturales. Se convierte el «naturalismo metodológico», perfectamente legítimo, que se centra en el estudio científico del mundo natural material, en un «naturalismo ontológico», que nie-

ga la existencia de dimensiones espirituales que no pueden alcanzarse mediante el método de la ciencia natural.

## 1.5. Los problemas y cómo abordarlos

Son dos los problemas principales que se plantean: primero, la existencia de dimensiones espirituales en el ser humano, y segundo, la existencia de una acción divina creadora y gobernadora. Los dos problemas se encuentran relacionados: si existe un Dios creador, es lógico que tenga un plan con respecto a sus criaturas, y si en el ser humano existen dimensiones espirituales que trascienden lo material, es lógico admitir la existencia de un Dios que las crea. La existencia de una finalidad, de un plan divino que no se reduce a azar, es un aspecto de la acción divina: se trata de la providencia y el gobierno divino del mundo. Estos dos problemas tienen un fuerte componente filosófico, porque contienen aspectos que pueden conocerse mediante el razonamiento natural.

Un tercer tipo de problemas se refiere al ámbito sobrenatural de la revelación divina, y deben ser abordados utilizando los recursos de la teología. Son los problemas relacionados con el estado original del ser humano: la elevación al orden sobrenatural, la caída de ese estado por el pecado original, la redención.

Las teorías de los orígenes son difíciles debido a la falta de datos. Se trata de reconstruir situaciones que han dejado muy pocas huellas. Las reconstrucciones suelen ser muy parciales, y las explicaciones que proporcionan suelen contener muchos aspectos hipotéticos. Algunos extrapolan la ciencia fuera de sus fronteras, y otros se les oponen subrayando lo mucho que desconocemos. Las teorías sobre los orígenes presentan muchos huecos, pero eso no impide que la ciencia proporcione muchos conocimientos válidos, aunque sean parciales y perfectibles.

Desde mitad del siglo XIX, cuando las teorías evolucionistas cobraron fuerza en el terreno científico, los problemas mencionados han dado lugar a infinidad de debates. En la actualidad siguen existiendo polémicas mal planteadas, pero también se dan las condiciones para abordar los problemas de modo objetivo. Para conseguirlo es necesario adoptar una perspectiva interdisciplinar, que tenga en cuenta las aportaciones de las diferentes ciencias y disciplinas, sin negar arbitrariamente el valor de ninguna de ellas, y procure integrarlas de modo coherente y unitario. Esto se puede hacer de diversas maneras. Por ejemplo, se pueden tratar los problemas científicos, añadiendo en cada caso las reflexiones filosóficas y teológicas que sean relevantes. O se puede adoptar una perspectiva filosófica que tenga en cuenta los datos científicos. O se puede hacer lo mismo con una perspectiva directamente teológica.

Aquí vamos a seguir un camino que puede resultar más claro. Concretamente, expondremos por separado los aspectos científicos, a los que se dedican los tres temas siguientes, para considerar, en un segundo paso, los problemas filosóficos y teológicos, que son el objeto de los restantes temas. Esta separación de perspectivas tiene la ventaja de distinguir cuidadosamente los problemas y aportaciones de las ciencias, por una parte, y los que pertenecen a la filosofía y la teología, por otra. Así es posible tratar con mayor detalle los problemas filosóficos y teológicos que se plantean con demasiada frecuencia de un modo superficial, como de pasada, dando la impresión de que las ciencias tienen la última palabra. Y también se hace posible conseguir que las reflexiones filosóficas y teológicas tengan en cuenta los datos aportados por las ciencias.

# 2.
# El origen de los vivientes

## 2.1. La Tierra incandescente

En un extremo de la galaxia que hoy llamamos Vía Láctea, una porción de materia se condensó hace unos 5.000 millones de años. Por efecto de las fuerzas gravitatorias, la masa central se convirtió en una esfera de fuego, una estrella, el Sol. Otras masas pequeñas también se condensaron mientras describían órbitas alrededor del Sol, formando los planetas y algunos satélites. Entre ellos, la Tierra quedó a la distancia y tamaño adecuados para retener agua en estado líquido y una importante envoltura gaseosa. Las capas exteriores empezaron a solidificarse, pero el calor procedente del interior las fundía de nuevo. Finalmente, la temperatura bajó lo suficiente como para permitir la formación de una corteza terrestre estable. Al principio no tenía atmósfera y recibía muchos impactos de meteoritos; fue muy inhóspita durante sus primeros quinientos millones de años. El ataque constante de asteroides y meteoritos gigantes, logró separar la Luna de la Tierra. No es sorprendente, por lo tanto, que las piedras de hace cuatro mil millones de años o más no muestren evidencia alguna de formas de vida. La actividad volcánica era intensa, lo que motivaba que grandes masas de lava saliesen al exterior y au-

mentasen el espesor de la corteza, al enfriarse y solidificarse. A medida que se enfriaba la corteza, se formaron mares y océanos. Sobre la corteza terrestre, se formó una capa de gases, la atmósfera.

El descubrimiento de la radiactividad y de la descomposición natural de ciertos isótopos químicos ha permitido conocer la edad de ciertas rocas, calculada en unos 4.550 millones de años. Las piedras más antiguas que han sido fechadas en la superficie actual de la Tierra tienen aproximadamente cuatro mil millones de años, pero casi setenta meteoritos y algunas piedras lunares datan de hace cuatro mil quinientos millones de años.

### 2.2. Las primeras formas de vida

La vida biológica surgió hace unos 3.800 millones de años, a medida que el gran bombardeo meteórico aminoraba. No sabemos cómo surgieron los organismos autorreplicantes. El origen de los seres vivientes sigue siendo un misterio. Las primeras células pudieron ensamblarse en ambientes terrestres propicios. Esos organismos unicelulares (procariotas) almacenaban información; quizá usando ADN, podían autodividirse y debieron expandirse y diversificarse. Probablemente, en ese momento de la vida de la Tierra, el intercambio de ADN entre los organismos ya se habría logrado. Esencialmente la biosfera consistía en un gran número de células minúsculas independientes, que interactuaban extensamente entre sí. Si un organismo en particular desarrollaba una nueva proteína o una serie de proteínas, el hecho se convertía en una ventaja y las nuevas características podían ser rápidamente adquiridas por sus vecinos. En ese sentido, la evolución era más una actividad comunitaria que individual. Esta clase de «transferencia horizontal de genes» está bien documentada en las formas más antiguas de bacterias que existen ahora en el planeta –las ar-

queobacterias, o arqueas–, las cuales bien pudieron haber sido el vehículo de diseminación de las nuevas propiedades (fig. 2.1).

El ADN es una molécula demasiado compleja como para haber surgido «por casualidad», sobre todo porque el ADN parece no poseer un medio propio de copiarse a sí mismo. Por ello muchos investigadores han apuntado hacia el ARN (ácido ribonucleico) como la primera forma de vida potencial, ya que el ARN puede portar información y en algunos casos también puede catalizar reacciones químicas. El ADN se asemeja al disco duro de un ordenador; es un medio estable en el cual se almacena información. En cambio, el ARN se parece más a un dispositivo móvil, se mueve por todas partes con su programación, y es capaz de hacer cosas solo. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos sustanciales de muchos investigadores, no se ha logrado la formación de los elementos básicos del ARN en experimentos.

Por entonces las adquisiciones metabólicas básicas de las células microbianas ya se habían logrado: metabolismo fotosintéti-

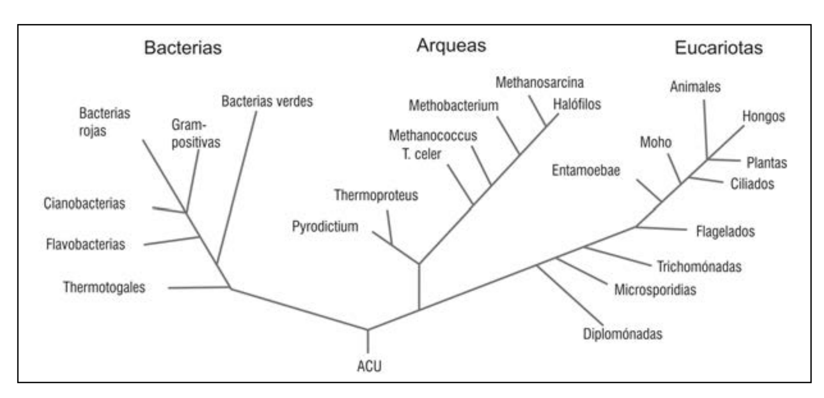



Figura 2.1. *Estructura más profunda de la diversidad biológica obtenida por el análisis de Carl Woese en genes de ARNr (ácido ribonucleico ribosómico). El Antepasado Común Universal (ACU) está en la base. Las ramas representan los principales dominios de organismos: bacterias, arqueas y eucariotas* (Bacteria, Archaea y Eukarya). *La mayoría de los eucariotas son microscópicos. Las plantas, los hongos y los animales son linajes pluricelulares de los eucariotas.*

co (heterótrofo), y metabolismo quimiosintético (autótrofo). Las primeras células fueron quimiosintéticas, es decir, vivían en ambientes sin oxígeno ya que éste no comenzó a abundar hasta hace 2.000 millones de años, debido a la actividad fotosintética de bacterias. Lo sabemos por unos fósiles de microorganismos de la era proterozoica, llamados estromatolitos, dejados por comunidades de bacterias, fundamentalmente fotosintéticas, ya desde hace 3.500 millones de años.

### 2.3. Las células eucariotas y los organismos pluricelulares

La aparición de las células con núcleo (eucariotas) es uno de los hitos evolutivos más importantes en la aparición de seres vivos cada vez más complejos. Esto postula que se diera una asociación entre seres vivos; en este caso asociación intracelular (endosimbiosis) con beneficio mutuo para las células que se unieron. Aparecieron las mitocondrias –orgánulos que fabrican energía en todas las células eucariotas actuales–, resultantes de la evolución intracelular de estas bacterias respiratorias. Enseguida aparecieron diversas asociaciones más; una de ellas originó los cloroplastos de las células eucariotas de algas y plantas. Así surgió la célula eucariota moderna, que es más grande y compleja que la bacteriana. Con ella fue posible la reproducción sexual con lo que se garantiza una transmisión de genes del padre y de la madre; de este modo hay mayor variedad de genes en los descendientes y capacidad de adaptación más eficaz a cambios ambientales (fig. 2.2).

Hace unos 1.400 millones de años apareció otra conquista evolutiva: la colonización del medio terrestre, no marino, por cianobacterias inicialmente. Ello fue posible porque ya se había formado la capa de ozono estratosférica que filtraba las radiaciones ultravioleta de onda corta, que son perjudiciales para el ge-

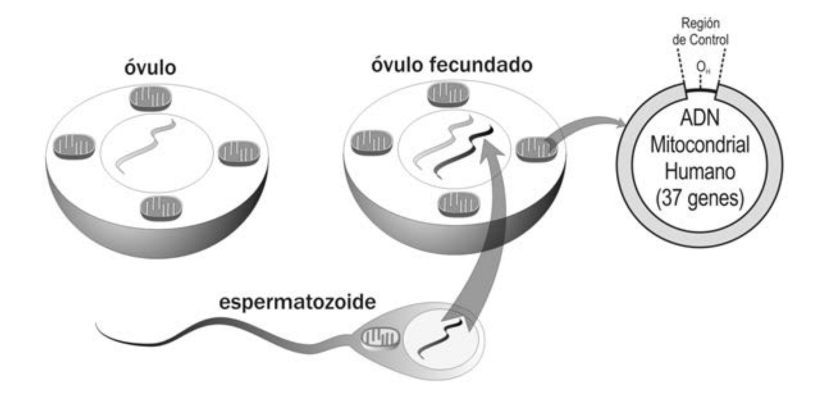



Figura 2.2. *Esquema muy simplificado de la célula eucariota animal. Es preciso distinguir el ADN de las mitocondrias del ADN del núcleo. Este último es el que lleva la información de la forma, estructura y función del organismo. A diferencia del ADN nuclear, que proviene de una mezcla de filamentos de dos progenitores, el ADN mitocondrial sólo se transmite por vía materna.*

noma celular. Hasta entonces la vida era solamente microbiana. Hace unos 1.300 millones de años, según el registro fósil, se diversificaron las primeras algas marinas pluricelulares con lo que surge otro de los grandes saltos evolutivos: la aparición de los seres pluricelulares a partir de células eucariotas; las bacterias, como mucho, pueden llegar a formar colonias con diversas estructuras, pero no auténticos seres pluricelulares (fig. 2.3). La aparición de los primeros animales, se cree, ocurrió hace 1.200 millones de años, pero lo cierto es que el registro fósil no ha permitido encontrar animales de más allá de 600 millones.

## 2.4. La estructura organizativa de los seres vivientes

La materia se encuentra organizada, en la Naturaleza, en niveles crecientes de complejidad. El primer nivel de organización es **subatómico**: las partículas que forman átomos. La organiza-

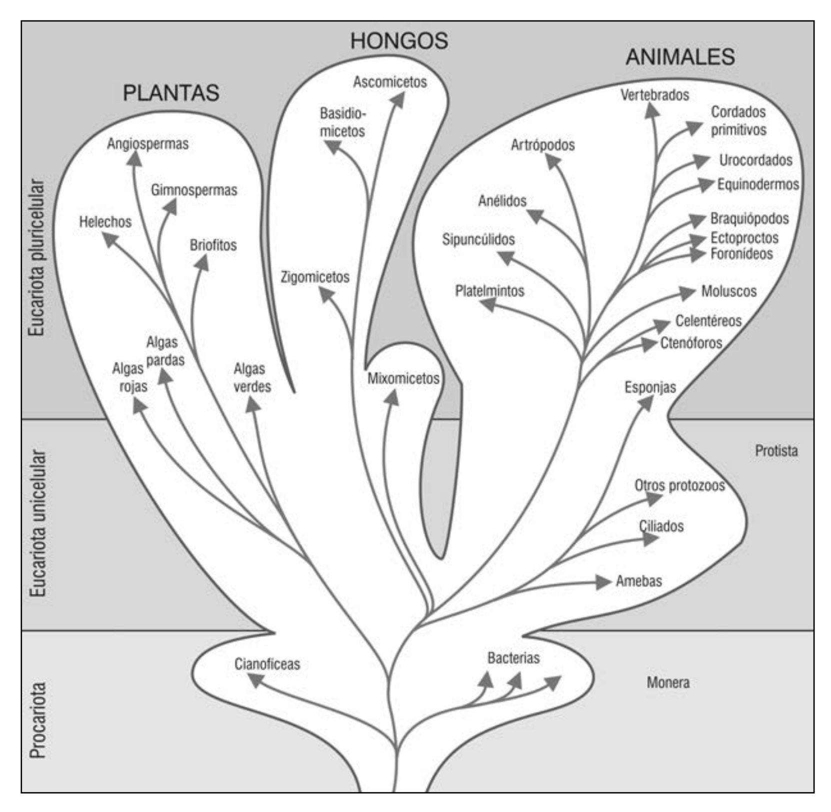



Figura 2.3. *R. Whittaker propuso, en 1959, una clasificación general de los seres vivos que contenía cinco reinos:* Monera *(bacterias)* Protista *(protozoos),* Fungi *(hongos),* Animalia y Plantae. *Descubrimientos posteriores modificaron este panorama, pero la figura ilustra bien la complejidad creciente de la vida pluricelular y de los niveles de organización.*

ción de estas partículas en **átomos** representa otro nivel; el cual, a su vez, está dentro de otro nuevo que contiene a los anteriores: la organización de los átomos en **moléculas**. Aunque cada nivel está formado por componentes del precedente, la nueva organización de los componentes en un nivel dado da como resultado la aparición de propiedades nuevas, muy diferentes de las del nivel anterior. Por ejemplo, a temperaturas corrientes, el oxígeno y

el hidrógeno son gases, y el agua –como sabemos, compuesta por hidrógeno y oxígeno– es líquida, con propiedades muy distintas de las de cada uno de estos gases.

Los seres vivos están formados por moléculas más complejas, de mayor volumen e integradas por mayor número de átomos, que se denominan moléculas orgánicas. Tienen en su composición básicamente átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, en proporciones y cantidades muy variables, desde unos pocos hasta millares por molécula. Podemos hablar entonces de nivel **molecular orgánico**. Los seres vivos están constituidos en su esencia por la unión e interacción de un gran número de moléculas orgánicas, cuyo conjunto armónico y funcional se denomina protoplasma, que sólo aparece con parte de un ser vivo ya constituido. Hablamos, pues de nivel **protoplasmático**.

En un nuevo nivel de organización, el **celular**, encontramos ya la vida en sentido estricto, en la forma de una célula. Denominamos célula a *la menor porción de materia viva que puede subsistir aisladamente*. Constituye un nivel de organización superior al protoplasmático, ya que el protoplasma es una porción de materia que podría vivir como parte cualquiera de una célula, pero esa parte no podría sobrevivir aisladamente.

Otras propiedades surgen cuando las células individuales, especializadas, se organizan en un nivel todavía superior: en un organismo multicelular. Las células diferenciadas y especializadas pueden organizarse constituyendo tejidos. Denominamos tejido a un conjunto de células similares que están adaptadas a cumplir una misma función. Ejemplos: tejido muscular, nervioso, óseo. Los tejidos son un nivel extraordinario de complejidad organizadora. Es el nivel **tisular**.

Un órgano es una estructura que cumple una función determinada, pero suele estar constituido por varios tejidos diferentes. Por ejemplo, el corazón está integrado por tejido muscular, teji-

do sanguíneo, etc. Es el **nivel orgánico**. Algunos animales (pequeños invertebrados) no pasan de este nivel de organización.

El siguiente es el nivel de **sistemas**. Un sistema está formado por varios órganos, que en conjunto cumplen una determinada función. Así, el sistema digestivo involucra al estómago, intestino, hígado y otros órganos, cada uno de ellos formado a su vez por tejidos, células y los niveles más simples de organización. Como otros ejemplos, podríamos mencionar al sistema nervioso, integrado por órganos como el cerebro, tálamo, cerebelo, etc..; al sistema reproductor o al sistema excretor, entre otros.

Del nivel **individual** podría decirse que individuo es *cada ser aislado que puede por sí mismo cumplir todas las funciones de su nivel de organización.* La mayoría de los animales pluricelulares cumplen sus funciones vitales mediante sistemas específicos (digestivo, nervioso, reproductor, excretor, circulatorio, respiratorio) que interactúan entre sí armónicamente, dando al conjunto (=individuo) una organización y complejidad superior a la suma cuantitativa de las partes integrantes. En el caso de los organismos unicelulares cada individuo está constituido por una sola célula, la cual cumple por sí sola todas las funciones vitales que corresponden a un individuo.

En el nivel **poblacional** nos encontramos con el concepto de **especie** biológica: *todo grupo natural de individuos, aislado reproductivamente de otros conjuntos semejantes, que pueden reproducirse entre sí en condiciones naturales y su descendencia ser fértil.* Este concepto responde a un fenómeno que se da en la Naturaleza, el de aislamiento genético: los miembros de una especie no sólo deben poder reproducirse entre sí; además su descendencia no debe ser estéril. Por ejemplo, entre los perros encontramos enormes diferencias de tamaño, color y proporciones físicas, pero no cumplen con la definición de especie. En el caso de perros y lobos la capacidad de hibridación es muy amplia, ya que el perro, *Canis lupus familiaris*, es una subespecie directa del lobo, *Canis lupus.*

En cambio, aunque encontremos un gato de igual tamaño al de un perro, y tengan muchas características comunes, son obviamente diferentes especies, ya que no pueden cruzarse entre sí. Un caballo y una burra pueden cruzarse entre sí dando lugar al mulo, pero éste es estéril, no puede tener descendencia, por lo cual caballo y burro constituyen distintas especies.

Se denomina población *al conjunto de individuos de una misma especie que vive en un área determinada, de forma que tengan posibilidad de llegar a cruzarse entre sí.* El conjunto de habitantes de una ciudad, una región determinada o un país integran una población. Las personas que habitan en otra ciudad distante miles de kilómetros de la primera pertenecen a otra población. Integran la misma especie, ya que si un individuo viaja a la otra ciudad puede llegar a reproducirse y tener descendencia fértil. Pero en condiciones naturales, debido a la enorme distancia que separa a ambas ciudades, nunca llegarán a cruzarse. Por eso constituyen distintas poblaciones.

Las poblaciones, pues, están separadas entre sí por algún tipo de barrera, generalmente geográfica (distancia, cadena montañosa, desierto, río, mar, características adversas del terreno) o climática (frío o calor excesivo, nieve, etc.), que resultan infranqueables para la especie en cuestión. La población constituye un nivel organizativo determinado, superior al de individuo (salvo en la especie humana), y como tal posee atributos que le son propios y que no poseen aisladamente los individuos que lo integran. Estos atributos son: densidad, potencial biótico, tasa de natalidad y tasa de mortalidad.

El nivel de **ecosistema** lo constituyen la comunidad o conjunto de poblaciones, de organismos vivientes de un determinado lugar, mientras que el biotopo es el lugar físico en sí en el cual habitan. La integración de ambos constituye el ecosistema.

El nivel último de organización, **la biosfera**, comprende no solamente la gran diversidad de plantas y animales y microorga-

nismos y sus interacciones mutuas, sino también las características físicas del ambiente y del propio planeta Tierra. En la biosfera conviven y se interrelacionan organismos de los más diversos niveles de organización. Durante un largo período estas interacciones dieron lugar al cambio evolutivo. En una escala de tiempo más corta, estas interacciones determinan la organización de las comunidades de organismos.

## 2.5. Un largo camino

De lo anteriormente expuesto se deducen varias conclusiones que permitirán trazar el panorama actual de nuestro conocimiento sobre el origen y evolución de los seres vivos. Primero, los organismos más simples son los más antiguos, de origen remotísimo, muchos de los cuales hoy subsisten con algunas variaciones, en función de lo que hayan cambiado las condiciones ambientales. Este era el punto de vista de Charles R. Darwin, y que su generación le negó. Segundo, con el tiempo, los seres vivos fueron aumentando en complejidad, a través de niveles cuyo significado y variedad ya se han comentado. Los seres más com-



Figura 2.4. *Los organismos superiores contienen dentro de sí, como las muñecas katiuskas, diversos niveles de organización. Aunque cada nivel está formado por componentes del nivel precedente, la nueva organización de los componentes en un nivel dado da como resultado la aparición de propiedades nuevas que son muy diferentes de las del nivel anterior.*

plejos contienen más niveles; uno de ellos el ser humano. En realidad las diferentes especialidades de ciertas facultades de Ciencias no son otra cosa que el estudio de esos niveles que se integran unos dentro de otros (fig. 2.4). Tercero, los seres vivos se han desarrollado a lo largo de una complejísima trayectoria de millones de años, de menor a mayor diversidad, aumentando ésta a medida que las bacterias fotosintéticas formaron una atmósfera de oxígeno en torno al planeta (figs. 2.5 y 2.6).

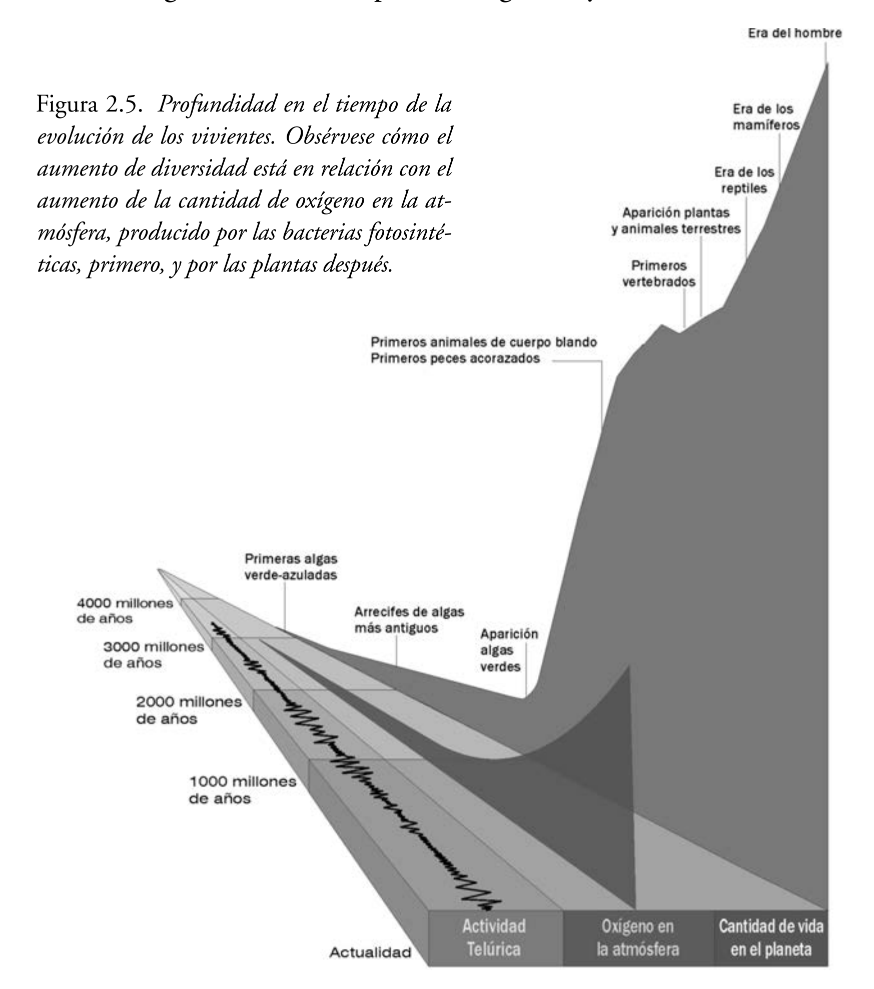



Figura 2.5. *Profundidad en el tiempo de la evolución de los vivientes. Obsérvese cómo el aumento de diversidad está en relación con el aumento de la cantidad de oxígeno en la atmósfera, producido por las bacterias fotosintéticas, primero, y por las plantas después.*

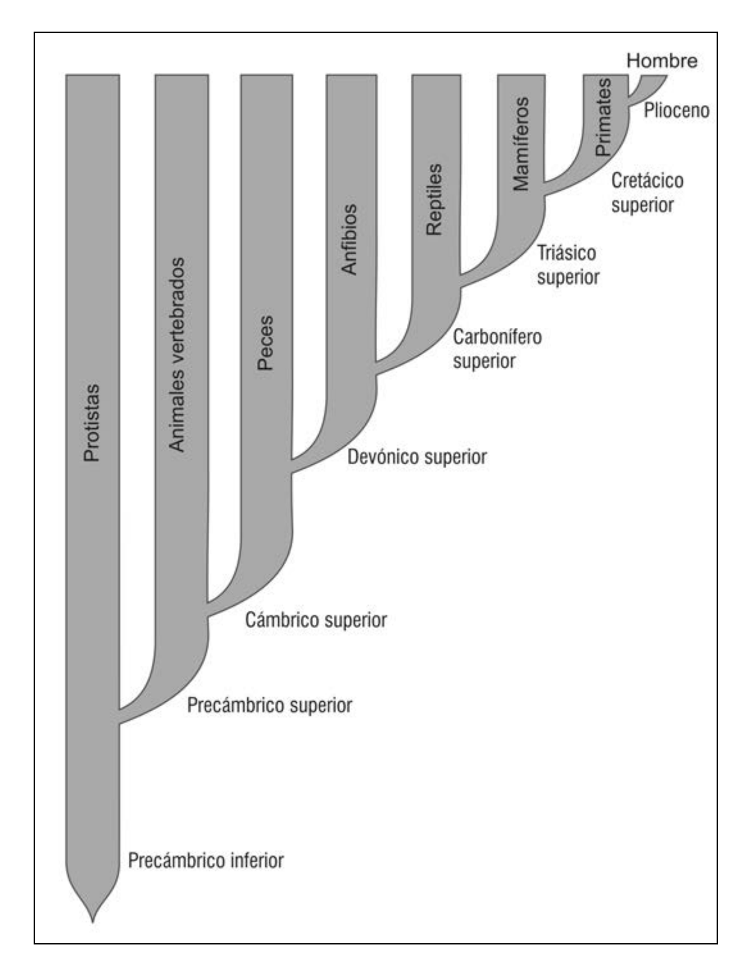



Figura 2.6. *Esquema elemental de la diferenciación de los principales grupos de animales vertebrados.*

Para ejemplificar de modo sencillo la comprensión de estos acontecimientos podemos ajustar el tiempo y los principales hitos de la vida en nuestro planeta a un esquema de 1 año:

1 de enero. Se forma la Tierra.
1 de marzo. Aparecen los vivientes: primeras bacterias.
22 de julio. Seres unicelulares complejos.
15 de agosto. Primeros seres pluricelulares.
18 de noviembre. Primeros vertebrados.
1 de diciembre. Primeros animales terrestres.
3 de diciembre. Primeros insectos.
6 de diciembre. Insectos con alas.
8 de diciembre. Primeros reptiles.
13 de diciembre. Primeros dinosaurios.
14 de diciembre. Primeros mamíferos.
18 de diciembre. Primeras aves.
21 de diciembre. Plantas con flores.
27 de diciembre. Primeros primates.
30 de diciembre. Primeros simios.
31 de diciembre. 12:00. Divergen los prehumanos.
31 de diciembre. 23:40. Primeros hombres modernos.
31 de diciembre. 12:59. El hombre se hace sedentario. El Neolítico.
31 de diciembre. 23:59:59. Tiempo actual.

# 3.
# Las teorías de la evolución

## 3.1. Las teorías de la evolución biológica desde el siglo XVIII

En el siglo XVIII se pensaba que los seres vivos provenían de una «escala de los seres», en la cual estaban jerárquicamente ordenados en grados de perfección, idea directamente derivada de la filosofía antigua, Aristóteles y Platón sobre todo. Los expertos en la Biblia habían calculado la antigüedad de los vivientes en unos seis mil años. Uno de los fundadores de la biología moderna, el sueco Linneo, era partidario de un «fijismo» estricto: las especies son entidades perfectamente diferenciadas, creadas desde el principio por el Sumo Hacedor en estado adulto, como una imagen fija, a partir de la cual las especies se habrían diversificado por evolución, es decir, por el cambio en el tiempo de sus organismos. Linneo fue el primero que estableció una clasificación general de los seres vivos, el *Sistema Naturae*, y una nomenclatura en latín, compuesta por el *género* y la *especie*, aún vigente. A los primates con apariencia humana les llamó simios y al ser humano *Homo sapiens.* Deliberadamente, Linneo no atribuyó relaciones de parentesco al ser humano con los simios, tesis que sostendría, más adelante, lo que se llamó «el transformismo».

Para afrontar la demanda de alimentos de su población, ciertos Estados europeos impulsaban, por entonces, la investigación de las técnicas de reproducción y selección de animales. Se intentaba mejorar las producciones de fuerza muscular, carne y leche. También se procuraba la mejora de los alimentos de origen vegetal, bien del propio territorio o bien buscando en los continentes recientemente descubiertos nuevas especies, mediante expediciones científicas. Las ciencias biológicas experimentaron, de este modo, un impulso notable. La acumulación de observaciones y los experimentos demostraban que los seres vivos derivaban unos de otros. En consecuencia, las clasificaciones artificiales, basadas en discontinuidades arbitrarias, como la de Linneo, debían ser sustituidas por otras que reflejaran las afinidades reales entre los organismos, a lo que se llamó: *la clasificación natural*, o realizada por la naturaleza. Se rechazaba, así, la idea *fijista* de la Creación vigente hasta entonces y plasmada por Linneo en su *Sistema Naturae*. Un ejemplo es la frase del conocido filósofo del siglo XVIII Immanuel Kant: «el hombre desciende del mono», erróneamente atribuida a Charles Darwin, aunque éste así lo creía.

El primero en proponer una hipótesis sobre el cambio de las especies según la naturaleza fue el francés Jean-Baptiste (Pierre Antoine) de Monet, caballero de Lamarck. Para Lamarck, los procesos evolutivos consisten en una adaptación activa al medio, gracias al desarrollo de los órganos más utilizados y la reducción de los inútiles: «la función crea el órgano». Estas características se transmiten a la descendencia a lo que llamó «heredabilidad de los caracteres adquiridos». Su ejemplo preferido era el cuello de las jirafas cuya longitud atribuyó al «impulso interno de los animales» que les llevaba a estirarlos para comer. Lamarck pensaba, también, que la diversidad de los animales procede de los diferentes climas y ambientes, y que la antigüedad de los seres vivos debía ser forzosamente anterior a los seis mil años aceptados por entonces.

A la vez se desarrollaban las investigaciones sobre los fósiles y las herramientas de piedra, que aparecían durante la construcción de ciudades o en yacimientos arqueológicos de zonas despobladas. Se hizo evidente que hubo un pasado remoto con sucesión progresiva de cambios de la fauna y la flora, a través de los distintos períodos geológicos. Para explicar este hecho George Cuvier, contemporáneo y crítico de Lamarck, desde un punto de vista *fijista* enunció la teoría del *catastrofismo:* destrucción por cataclismo de la flora y fauna de cada época y creaciones sucesivas de las nuevas especies. Sin embargo, el progresivo descubrimiento de «eslabones perdidos» en el registro fósil, que dejaban entrever una cadena continua en los distintos linajes de seres, hizo insostenible la teoría de Cuvier. La sucesión continua de formas y su diferenciación gradual puede explicarse perfectamente suponiendo un proceso de transformación de las especies movido por fuerzas evolutivas. El registro fósil, por ejemplo, pronto reveló algunos «eslabones perdidos» importantes –como el *Archaeopteryx,* que asociaba los reptiles con las aves– y unas impresionantes secuencias evolutivas, la más notable de las cuales era el linaje de los équidos.

Hoy día, la relación antecesor-descendiente de numerosas especies y grupos ha podido establecerse con todo detalle; sin embargo, el registro fósil no es completo y muchos pasos evolutivos no han dejado rastro. Este hecho se debe fundamentalmente a dos causas. Primero, la mayoría de organismos no se conservan debido a que sus cadáveres se descomponen; sólo se fosilizan las partes duras esqueléticas; por otro lado, el proceso de fosilización requiere unas condiciones especiales, como enterramiento, mineralización, etc., que no siempre se presentan. Segundo, las transiciones entre los grandes grupos –de reptiles a mamíferos, por ejemplo– debieron de iniciarse a partir de un número reducido de individuos; pues las formas intermedias están escasamente representadas en el registro, en comparación con las formas plenamente diferenciadas.

Con la teoría de la evolución por selección natural –formulada conjuntamente por Alfred R. Wallace y Charles R. Darwin–, el pensamiento evolucionista se generalizó en todo el ambiente científico, inaugurando una nueva etapa de la biología. La *selección natural* es el proceso mediante el que *el ambiente* favorece la reproducción diferencial de unos organismos sobre otros. Darwin proporcionó una serie de pruebas sobre el origen de las especies y los mecanismos de su transformación, todavía vigentes hoy. Sus puntos de vista fueron ampliados por numerosos científicos que desarrollaron las líneas generales de su teoría en la casi totalidad de las ciencias biológicas. Por último se atrevió a dar el paso que, hasta entonces, nadie había dado: el de considerar al hombre como descendiente de esta gran cadena de seres. Un ser excepcional, desde luego, pero un ser más en la naturaleza.

La influencia de Darwin se extendió a otras ciencias y a las creencias populares, por la divulgación y aplicación que se hizo de su obra. Muy a su pesar vio algunas distorsiones y extrapolaciones que no le agradaron, como las de Herbert Spencer quien popularizó el concepto de *supervivencia del más apto*. Spencer proyectó, asimismo, a la sociedad y a la economía el concepto de *lucha por la existencia*, dando origen a lo que se conoce como *darwinismo social*. Darwin se quejaba a menudo de la apropiación indebida de su nombre.

Un problema no resuelto por Darwin es el del origen de la variabilidad y los mecanismos de la herencia. Suponía, como Lamarck, la posibilidad de la herencia de los caracteres adquiridos. Pero ésta sólo empezó a cuestionarse cuando el biólogo alemán August Weisman propuso, a partir de 1880, distinguir en los organismos el *soma*, que comprende la principal parte del cuerpo, y el *germoplasma*, que contiene los gametos o células sexuales que transmiten la información genética a la descendencia. Al estar el germoplasma aislado del soma, las variaciones (mutaciones) que

aparezcan en el segundo no se transmiten a la descendencia. Se comprendía, así, que una persona que había perdido un brazo o una pierna, no lo transmitiera a sus hijos.

Pero entonces…, ¿cómo surgían las variaciones genéticas?

La explicación se logró con el desarrollo de la genética, inaugurada por Mendel, al unirse, a principios del siglo XX, con el descubrimiento de las mutaciones por Hugo de Vries. Los *mutacionistas* eran, al principio, sumamente críticos con la teoría de evolución por la selección natural, por considerar que la fuerza principal del cambio evolutivo eran los recién descubiertos cambios en el material hereditario.

## 3.2. Teorías sintética y de los equilibrios pautados

Hacia 1930 se pudo combinar el concepto de selección natural con la redescubierta herencia mendeliana, formulándose una síntesis moderna que es hoy una teoría científica fundamental de la Biología. Ciertos genetistas, sistemáticos y paleontólogos reconciliaron la teoría de Darwin y Wallace con los descubrimientos de la genética. Surgió una teoría matemática de la genética de poblaciones, que mostraba que la combinación de la mutación y de la selección natural, entre otros factores, es la causa de la evolución adaptativa: *la mutación genética no era una alternativa a la selección natural sino su fuente de diversidad*.

El ucraniano Theodosius Dobzhansky sintetizó con mano maestra la genética de poblaciones con los datos de la variación y de las diferencias genéticas entre especies. Y con Dobzhansky, Ernst Mayr y George G. Simpson surgió *la teoría sintética de la evolución*: el cambio en los seres vivos se produce por interrelación de cinco factores distintos:

1) *la mutación,* o cambios **al azar** en el material hereditario, el ADN;
2) *la recombinación genética* del ADN;
3) *la deriva genética,* o cambio en la frecuencia de variantes genéticas **por azar**, de una generación a otra, cuando la población es pequeña;
4) *la migración*, que incorpora al grupo reproductor individuos portadores de variantes genéticas distintas;
5) *la selección natural*, o reproducción diferencial de unos organismos sobre otros, causada por el ambiente.

Una teoría alternativa se propuso en los años setenta del pasado siglo; la de los *equilibrios pautados*. Se basa en observaciones, en el registro fósil, de largas secuencias de «estabilidad» interrumpidas por «cambios abruptos» –*punctuated equilibria*, en inglés–. Su tesis principal es que la aparición de los principales linajes de organismos, los *phyla*, se dan «bruscamente» o «por saltos». Esta evolución por *saltacionismo* fue incompatible, al principio, con la teoría sintética pues los «saltos» no se podían reproducir en el laboratorio, como sí lo eran las mutaciones conocidas hasta entonces. Pero hoy son perfectamente conciliables. Primero, los períodos de tiempo de la «puntuación» o «macromutación» pueden abarcar decenas de millones de años –recuérdese que la formidable expansión del cerebro humano se ha producido en *tan sólo* dos millones de años–. Segundo, el descubrimiento de *genes reguladores*, llamados *Hox*, los cuales controlan jerárquicamente a otros genes, llamados *estructurales*. Los genes *hox* regulan el aspecto de las regiones principales del cuerpo como piernas y brazos. Sus efectos de una generación a otra, bien comprobados hoy en la mosca de la fruta y en el ratón, son asombrosos: aparece una pierna donde había una antena; o se duplican las alas, por ejemplo. Los genes reguladores son la mejor explicación del ejemplo del cuello de las jirafas, tan querido para Lamarck.

## 3.3. La evolución y el hombre

Desde el siglo XVIII las ciencias estudiaron al hombre como un ser más de la naturaleza. Surgió una historia natural del hombre de la confluencia de los avances médicos, de la anatomía comparada, y de los descubrimientos de fósiles humanos y culturas prehistóricas. El hombre pasó a ser considerado fundamentalmente como un animal racional con capacidad para generar cultura, que le protege de la selección natural y le permite controlar, en buena medida, su propia evolución. La nueva visión no se integró sin dificultades pues colisionó con la preponderante, hasta entonces, interpretación literal del Génesis. Algunos enfrentamientos fueron notorios; otros pasaron más desapercibidos, como el que mantuvieron, por correspondencia, los codescubridores de los efectos de la selección natural, Wallace y Darwin. El primero disputó siempre al segundo que el intelecto humano fuera un mero producto de la selección natural.

La ciencia ve hoy al hombre como dominador de la naturaleza por su expansión, demográfica y geográfica, como especie. Entre sus cualidades y potencialidades, destaca como factor principal una *gran encefalización*. El ser humano es capaz de aprender conductas complejas y aprenderlas rápidamente, y puede comunicarlas mediante *el lenguaje articulado*, adaptación más eficaz que la comunicación gestual.

El aumento de las capacidades cognitivas de los humanos les permite construir aviones, aunque no tengan alas para volar; construir barcos, aunque no tengan aletas para nadar… En suma, los humanos, en vez de adaptarse al medio en sentido biológico, cambian el medio y lo cambian a su conveniencia.

Por el contrario, el resto de los seres biológicos depende en mayor grado de la herencia genética en sus adaptaciones; mayor eficacia inmediata pero, también, dependencia sin flexibilidad. Tienen

alas para volar pero no pueden cambiar el ala por una mano o por una aleta si conviniera. El ser humano, pues, depende críticamente de ese conocimiento circulante en el grupo –en la sociedad– para hacer viables sus crías y sacar partido de las potencialidades cerebrales. Ninguna otra especie depende tan crucialmente de sus capacidades cognitivas para la supervivencia, y si se pierde la información de grupo es como si se perdiera el ala o la aleta.

Para ello necesita: primero, un potente soporte biológico de memoria e interrelación de conceptos: *el cerebro humano*; segundo, *normas de regulación de la vida social* que permita perpetuarse al linaje; y tercero, un sistema eficaz *para la instrucción y aprendizaje de las crías*. Si no lo consigue se extinguirá como especie, por pérdida del conocimiento circulante en el grupo, por destrucción social, o por falta de eficacia en la educación de la prole.

Se comprende, así, por qué en el ser humano se han alargado las diferentes fases de gestación, infancia, niñez, adolescencia y etapa adulta, lo que incluye un período postreproductor a partir de los cincuenta años.

Una ojeada a las principales características del crecimiento y desarrollo humanos nos revela cómo se dio este proceso en el pasado y suscita algunas incógnitas intrigantes (fig. 3.1). A diferencia del resto de los primates, el ser humano actual ha retrasado notablemente su crecimiento corporal y la aparición de la edad reproductora, lo cual entraña un serio riesgo evolutivo. ¿Por qué siguió este camino? Por otra parte, el cerebro y la cabeza, a diferencia del resto del cuerpo, experimentan un crecimiento espectacular tras el nacimiento dando lugar a una desproporción en los niños que notamos a simple vista. A su vez, el sistema inmunológico humano no alcanza su plenitud hasta los 6,5 años de edad. Se comprende que el bebé de pecho está protegido por las defensas de la leche materna. Pero ¿qué ocurre a los 2 años, cuando es destetado porque llega su hermanito, y hasta los 6,5 años (fig. 3.1, trazo

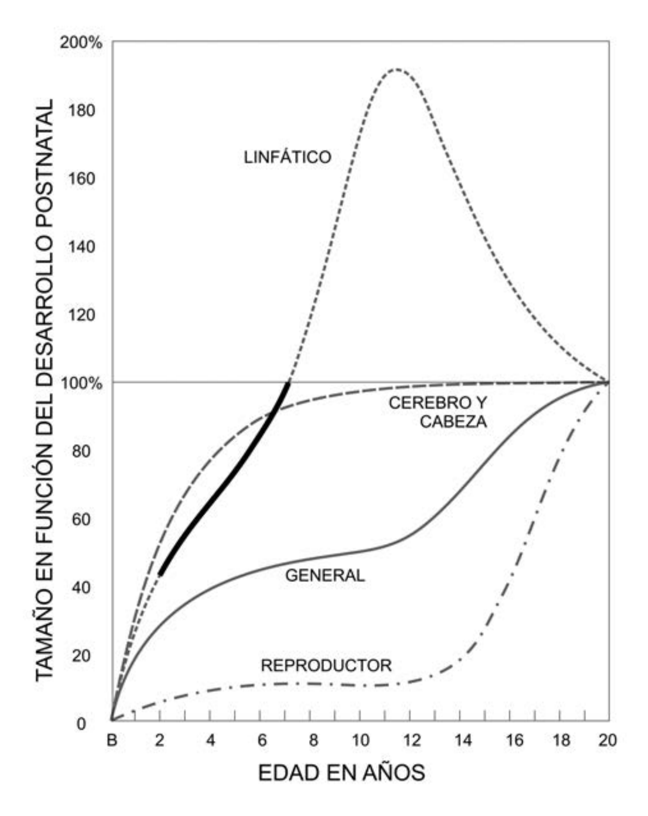



Figura 3.1. *Curvas de crecimiento de cuatro de los principales sistemas y partes del cuerpo humano. Todas las curvas representan el tamaño alcanzado durante el desarrollo postnatal en %, de modo que el tamaño a la edad de 20 años es 100 en la escala vertical. Obsérvese el alargamiento del crecimiento del* cuerpo en su conjunto *(el cuerpo excepto la cabeza, los órganos respiratorio y digestivo, los riñones, los troncos pulmonar y aórtico, la musculatura y el volumen sanguíneo), que apenas alcanza el 50% antes de los 12 años de edad. El* sistema reproductor *se retrasa aún más. Ambos alargamientos, respecto a los demás primates, implican un mayor riesgo para la viabilidad de la especie. En sentido opuesto, el* cerebro y la cabeza *humanos siguen una trayectoria completamente excepcional en el mundo animal: tras nacer con un tamaño muy pequeño crecen, después, muy rápidamente, alcanzando el 80% hacia los 4,5 años de edad. Por último, el* sistema linfático*, responsable principal de formar y activar el sistema inmunológico (para las defensas del organismo) no tendrá su máxima eficacia hasta los 6,5 años de edad; alcanza su máximo en la adolescencia y, luego, probablemente bajo la influencia de las hormonas sexuales, desciende hasta el valor definitivo del adulto.*

grueso). ¿Por qué las infecciones respetaron al linaje humano?

Antes de de indagar en ésta y en otras incógnitas interesantes, es preciso considerar cuánto tiempo ha transcurrido desde que se iniciara la peculiar estrategia evolutiva humana.

El programa genético que controla nuestro crecimiento y desarrollo ha requerido un largo tiempo de formación que se confirma por los descubrimientos paleontológicos y arqueológicos (fig. 3.2). Hoy se sabe que la estrategia evolutiva humana comenzó hace dos millones de años, cuando una progresiva encefalización y una vida social compleja, con ayuda del lenguaje articulado, fueron requisitos necesarios para la supervivencia. Eso quiere decir que la tasa de adaptación morfológica –al frío, al calor, a la fuerza física, etc.– disminuyó progresivamente, al tiempo que aumentaba la dependencia del comportamiento funcional y cognitivo, en estrecha correlación también con el uso de herramientas y la comunicación lingüística.

El alargamiento de nuestro desarrollo orgánico, con relación al resto de especies, proporciona tiempo de aprendizaje y entrenamiento a niños y adolescentes. La *niñez*, como período distinto de la primera infancia, permitió destetar al bebé en beneficio de un nuevo hermano, facilitando, así, el aumento demográfico. La *adolescencia*, época del «estirón» y del despertar sexual, nació como una fase de aprendizaje del comportamiento adulto.

Pero hay más. El mencionado alargamiento de nuestro desarrollo orgánico fue el mecanismo que abrió la puerta al aumento y a la reorganización de nuestro cerebro. Y ello se comprende si analizamos algunos datos.

El cerebro humano en el momento del parto es, en términos absolutos, algo mayor que el de los otros primates. Sin embargo, el hecho excepcional es que *su tamaño relativo al nacer es muy pequeño con relación al que tendrá en la edad adulta*. De hecho, si el feto humano completara su desarrollo en el seno materno según el pa-

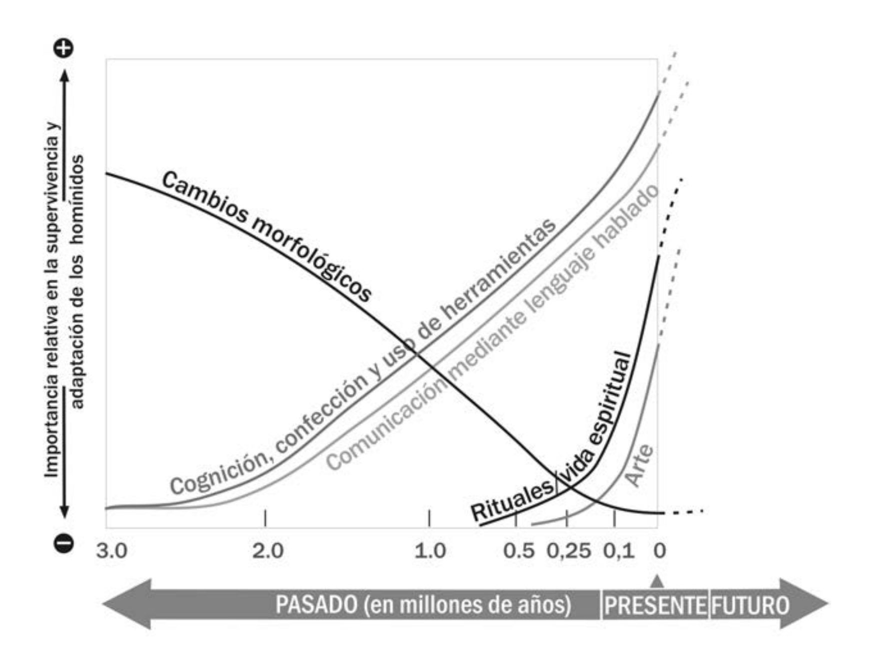



Figura 3.2. *Tiempo y adaptación en la evolución homínida. El diagrama sugiere que los cambios morfológicos, que aún se dan, han tenido importancia decreciente en la supervivencia y adaptación homínidas, a expensas del progresivo dominio del comportamiento funcional, cognitivo y lingüístico.* (Según P. V. Tobias).

trón de los demás primates, alcanzaría una capacidad cerebral *superior al doble de la que tiene al nacer;* y el embarazo de la mujer *¡duraría 18 meses!* (tabla 3.1).

Ante los retos de la supervivencia y los requerimientos de una cría cada vez más encefalizada se produjo un efecto selectivo sobre el volumen de la cabeza del neonato en relación con el canal del parto. No era posible cambiar el canal del parto de la pelvis de un bípedo –ante el aumento del crecimiento de la cabeza fetal en el seno materno–, pues habría repercutido en la locomoción. Se produjo, entonces, una disminución del tamaño de la cabeza fetal en términos relativos, respecto al que tendrá de adulto (fig. 3.3).

TABLA 3.1
*Tamaño cerebral al nacer y en adultos, en simios,* Homo *(actual) y homínidos fósiles (calculado).* (Según P. V. Tobias)

| | Tamaño cerebral promedio en el adulto $cm^3$ | Tamaño cerebral al nacer $cm^3$ | Porcentaje del tamaño respecto al del adulto $cm^3$ | Tamaño cerebral estimado si no se adelantara el parto $cm^3$ |
|---|---|---|---|---|
| Simio | 480 | 300 | 60 | |
| *Australopithecus* | 480 | 300 | 60 | 300 |
| *H. habilis* | 646 | 300 | 46 | 390 |
| *H. erectus* (Asia y África) | 890 | 300 | 35 | 530 |
| *H. erectus pekinensis* | 1.043 | 300 | 29 | 625 |
| *H. sapiens* | 1.344 | 350 | 26 | 810 |

Frente al 60% de un chimpancé neonato, la disminución ya era del 46% en *Homo habilis*, hace dos millones de años; tendencia que continuó hasta el actual 26%.

En los primates, incluyendo el género *Homo*, el parto no se desencadena por iniciativa consciente de la madre. Las membranas fetales están, al parecer, implicadas en la producción de hormonas que desencadenan el parto. Y el control preciso del comienzo se debe probablemente a un mecanismo adrenal fetal, como en otros mamíferos. Parece que los núcleos límbicos de nuestro sistema nervioso, como *la amígdala*, desempeñarían un papel decisivo. En el ser humano este mecanismo es la causa de que el bebé humano nazca más indefenso. Si el bebé humano nace en estado general de inmadurez, respecto al del resto de mamíferos, producto de una codificación genética promovida por la selección natural, ¿por qué no se extinguió el linaje que se aventuró a tales riesgos? No hay

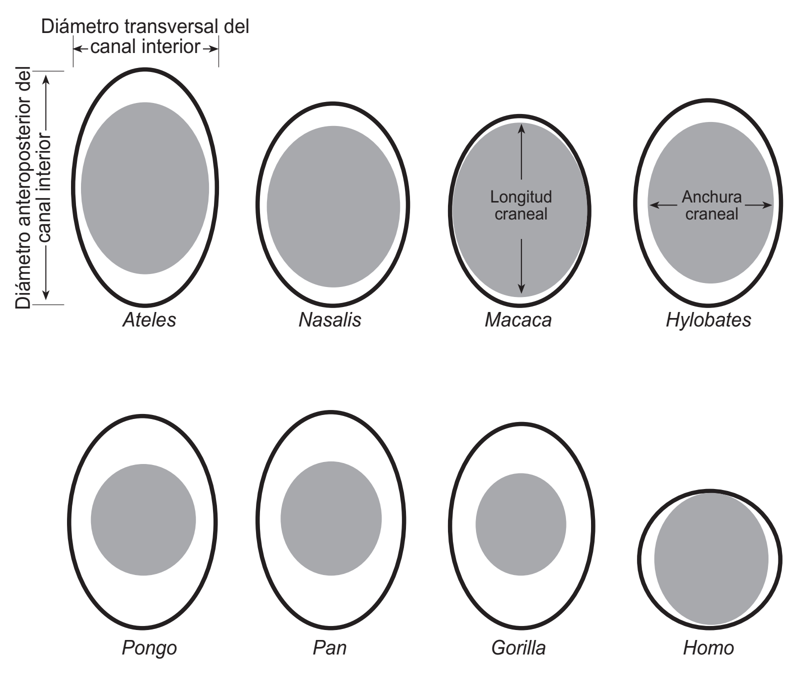



Figura 3.3. *Esquema de Schultz que representa el tamaño de la cabeza del neonato con relación al canal materno en diferentes primates, redibujados a escala del diámetro transversal pélvico. Sólo en el macaco y el gibón la cabeza fetal es algo menor que el canal materno. En los póngidos, el paso es holgado. En los humanos la cabeza fetal es más larga que el diámetro anteroposterior de la madre, lo que obligará al bebé bien a iniciar su salida lateralmente (primeros homínidos) o bien a rotar posteriormente, tanto cabeza como hombros* (H. sapiens).

otra respuesta que la *conductual*: el grupo cuidó el proceso de gestación y el parto, y transmitió eficazmente los conocimientos necesarios para ello, en un proceso de retroalimentación. El proceso ha culminado en el actual 26% de la cabeza del neonato con relación a la que tendrá de adulto; y en una dependencia del recién nacido que iguala la duración de la vida intrauterina, pues la edad mínima para que el bebé humano pueda caminar por sí mismo es, como mínimo, de nueve meses. Cualquier mamífero es capaz de andar e incluso correr poco después de su nacimiento; la cría hu-

mana es, en cambio, absolutamente inerme. Su inmadurez explica que el primer año de vida extrauterina es cuando más muertes registran las estadísticas demográficas.

Muchos de los procesos señalados responden a un cambio en el programa genético de la especie humana, que sólo se modifica por mutación génica y selección natural. Así nuestra especie experimentó cambios que aparentemente la hicieron más débil. Pero el «despertar espiritual» –es decir, la aparición de la autoconciencia, y el dominio del «yo» y de las conductas sociales– le permitió elevarse y superar la adaptación natural del resto de los animales. El ser humano domina hoy la naturaleza desde su principal adaptación: la cultura.

Pero *cuándo* y *cómo* ocurrió todo ello es otra historia.

# 4.
# El origen del hombre

Hoy sabemos que el origen biológico del género humano tuvo lugar hace unos dos millones de años. Ciertos homínidos remotos, los australopitecos, seres ya bípedos, experimentaron cambios hacia un cerebro mayor, y reorganizado en la línea «humana», esto es, con aparición de estructuras de las que dependen funciones superiores cognitivas y el lenguaje articulado. El alba de la humanidad está asociada a un cambio climático de impacto planetario, que modeló drásticamente los ecosistemas del este y sur de África, despoblándolos de bosque. Una de sus consecuencias fue la desaparición de los primates bípedos en estas áreas y la sola supervivencia de *Homo habilis*, autor de la más remota industria de piedra conocida (fig. 4.1).

## 4.1. El antecesor del hombre

En noviembre de 1924 M. de Bruyn, un trabajador de la cantera de Buxton, cerca de la localidad de Taung, en Sudáfrica, extrajo los restos de un cráneo que llamó su atención. El molde endocraneal petrificado era de un tamaño mucho mayor que el de los babuinos que solían aparecer en la cantera. El resto acabó siendo

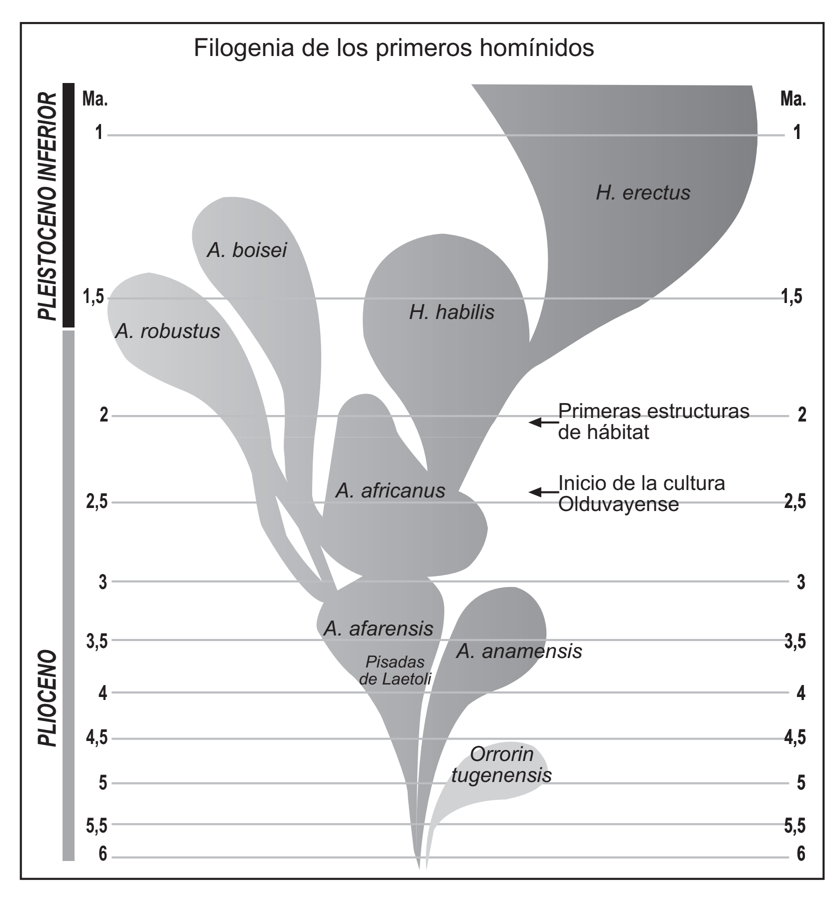



Figura 4.1. *Filogenia (agrupación antecesor-descendiente) de los primeros homínidos. El género* Homo *aparece hace 2,5 millones de años y pervivió en un ambiente peligroso por su conversión en un primate cultural. Convertido en* H. erectus *se expandirá desde África, por varios continentes, hace 1,8 millones años, con evidente éxito demográfico y geográfico asociado a un intenso cuidado de sus crías, progresivamente más vulnerables y dependientes.*

examinado por Raymond Dart, profesor de anatomía de la Universidad de Witwatersrand, quien lo liberó de la matriz pétrea en las siguientes semanas. Dart llegó a la conclusión de que se trataba del «eslabón perdido» entre el hombre y los simios, y le llamó *Aus-*

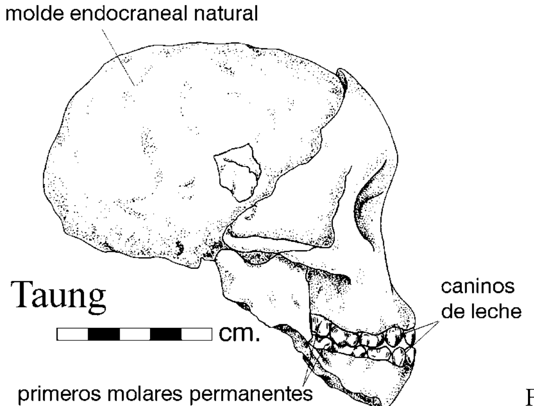


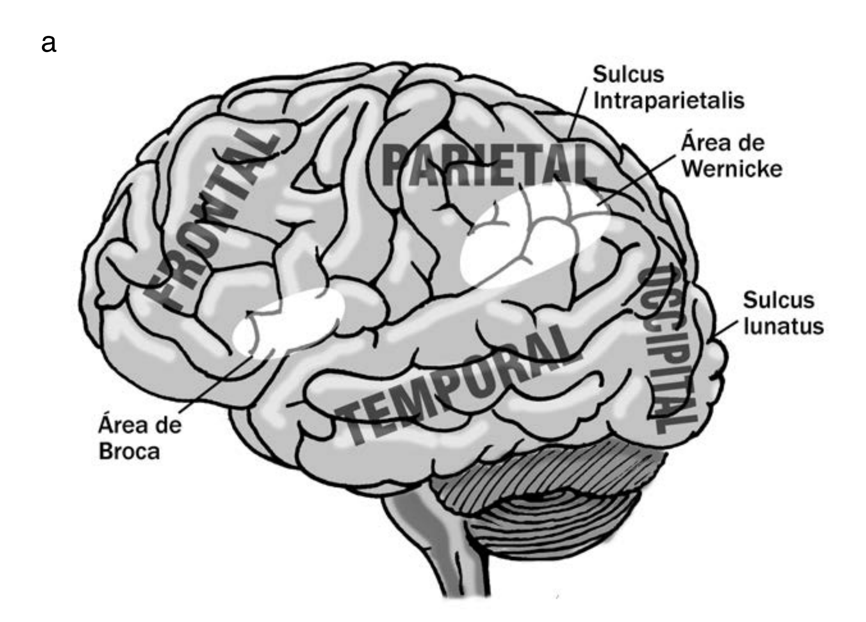

Figura 4.2. *El niño de Taung.*

*tralopithecus* (el mono del sur). El niño de Taung, como se le conoce, mostraba una mezcla de caracteres humanos y de chimpancé (fig. 4.2). Humanos eran los caninos pequeños, el perfil facial, y lo que Dart supuso que era un *sulcus lunatus* en posición postero-inferior, como en el hombre (fig. 4.3), lo cual ha sido recientemente confirmado. Por otra parte, de chimpancé eran el gran tamaño de los molares permanentes y la pequeña capacidad craneal (440 $cm^3$) para la edad dental que se le suponía.

El espécimen de Taung fue el primer fósil descubierto de *Australopithecus africanus.* Desde entonces se han encontrado muchos más restos de australopitecos en la gran falla que recorre la zona oriental del continente y en África del Sur, así como en el Chad (fig. 4.4). Cronológicamente pueden distinguirse dos grupos: el más antiguo, entre 4-2 millones de años; y el posterior a 2,5 millones, resultado de un cambio climático al que no sobrevivirán. Los australopitecos eran bípedos de 1,20 a 1,50 metros de estatura, más encefalizados que el chimpancé y, en general, con caracteres intermedios entre los póngidos y los humanos.

El esqueleto AL-288-1 «Lucy», ha sido muy revelador sobre la locomoción bípeda de los australopitecos. Tenían gran facilidad para saltar, equivalente a la de un chimpancé actual, así como para

a




b

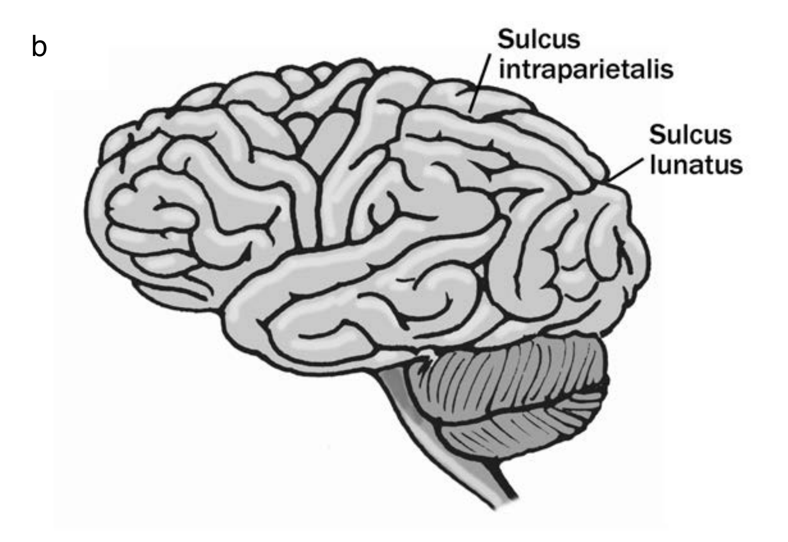



Figura 4.3. *Comparación de a) cerebro humano, y b) de chimpancé. El* sulcus lunatus *separa la corteza visual primaria de las áreas de asociación de los lóbulos parietal y temporal. La expansión de éstas ha resultado en un desplazamiento hacia atrás del* sulcus lunatus *en los humanos.*




Figura 4.4. *Principales localidades con fósiles de* Australopithecus*, el «eslabón perdido». La mayoría se han encontrado en el Great Rift Valley, una formidable falla geológica de unos 8.000 km de longitud desde el mar Muerto, en Asia Menor, hasta el río Zambeze. Otros, en cuevas kársticas de África del Sur.*

trepar a los árboles, sujetándose fuertemente al tronco con el lado interno de los pies mientras se izaba con los brazos. Las piernas eran cortas, como su zancada, por lo que no serían tan eficientes en tierra como en los árboles. Vivió en un mosaico de bosque galería, con lagos intermedios (Hadar) y también en hábitats más abiertos (Laetoli).

En 1978, la arqueóloga Mary Leakey excavó en Laetoli (Tanzania) las huellas, datadas en 3,6 millones de años, de tres indivi-

duos bípedos que caminaban por la sabana abierta. Las pisadas han quedado fijadas en el barro volcánico por una combinación de acontecimientos: una erupción volcánica, una lluvia torrencial y nueva lluvia de cenizas, que han servido para la datación. Se conservan 69 huellas, algunas superpuestas a otras intencionalmente, lo que se ha interpretado de modos muy diversos: uno de ellos como una estrategia para no dejar rastro, como hacen los lobos y otras especies. No hay sólo huellas de homínidos; también de aves, babuinos, ciempiés y otros. Sorprende el grado avanzado de bipedismo, pues el dedo gordo es paralelo al resto y de huella profunda, lo mismo que el talón, lo que en modo alguno puede atribuirse a un chimpancé. Los vaciados en resina de las huellas han confirmado que el paso era completamente bípedo, pues el arco entre el dedo gordo y el talón está bien marcado.

*Australopithecus* es el auténtico «eslabón perdido» del siglo XIX. A este respecto es preciso recordar también que entre los australopitecos y su separación del chimpancé hay unos cuatro millones de años, un gran lapso de tiempo, casi el mismo que entre los australopitecos y nosotros, los humanos actuales.

## 4.2. La encefalización y el lenguaje

El cambio climático antes comentado se inició hace unos cinco millones de años y culminó en fenómenos importantes a gran escala hace 2,8 millones: el cierre total del istmo de Panamá, la congelación del Ártico, y la progresiva desaparición de los bosques en África oriental. Los australopitecos no sobrevivieron a los riesgos diarios de la sabana abierta aunque sí *Homo habilis*, que elaboraba herramientas de piedra de manera recurrente. Pero ésta no es más que una de las consecuencias de un cerebro más desarrollado, en tamaño y calidad, más cercano a nosotros que a los prehu-

manos. El éxito evolutivo del primer *Homo*, radica probablemente en una estrategia conductual reproductiva, que ciertos indicios dejan entrever.

La evidencia fósil de *Homo habilis* proviene del este y el sur de África y está datada entre 2,3 y 1,8 millones de años. En el sur de África es algo más tardía, entre 2,0 y 1,8 millones. Los últimos hallazgos líticos quizá podrían llevar su origen hacia 2,5 millones, coincidiendo con la acentuación del cambio climático, pero no hay evidencia concreta.

El término *encefalización* se utiliza actualmente para expresar la *ratio* entre el tamaño cerebral obtenido y el esperado en un grupo o taxón determinado. Entre las diversas ecuaciones existentes, la más clásica y utilizada es el coeficiente de encefalización (EQ), o *ratio* entre el tamaño cerebral obtenido y el que se esperaría de un animal del mismo volumen corporal, basada en un cálculo de los tamaños cerebrales y corporales de una numerosa muestra de mamíferos actuales. Los humanos actuales poseemos un coeficiente 7,6; es decir, el tamaño del cerebro de una persona es 7,6 veces mayor del que se esperaría de un animal de su mismo tamaño, por ejemplo un perro o un lobo que, erguidos sobre sus patas traseras, vienen a tener la estatura humana. Un valor «cero» sería el normal de la relación entre estatura y volumen cerebral, en la mayoría de mamíferos actuales. El EQ del chimpancé es 2,6; los australopitecos varían entre 3,1 y 3,5; el de *Homo habilis*, 4,0, es cuatro veces mayor que el que le correspondería por su estatura (tablas 4.1).

En todo tipo de cálculos realizados el ser humano alcanza los mayores valores de encefalización. Por tal motivo suele recurrirse a la expresión de los coeficientes elegidos como porcentaje del valor de *Homo sapiens*. En la figura 4.5 se representan gráficamente los valores del EQ 67 de Jerison comparados con los de otro cálculo muy conocido: la constante de cefalización de H.Hemmer, que se

TABLA 4.1
*Longevidad registrada (promedio de machos y hembras), masa corporal, y coeficiente de encefalización en los primeros homínidos y en hominoideos.*
(Según P. V. Tobias)

| Especies | Longevidad registrada (edad de la muerte en años) | Masa corporal en kg | EQ 67 de Jerison |
|---|---|---|---|
| **Extinguidas** | | | |
| *A. afarensis* | – | 37 | 3,1 |
| *A. africanus* | < 20 (35% o.f.) | 35 | 3,4 |
| *A. boisei* | – | 48 | 3,0 |
| *A. robustus* | < 20 (60% o.f.) | 44 | 3,5 |
| *H. habilis* | < 20 (73% o.f.) | 48 | 4,0 |
| *H. erectus* (Asia y África) | < 20 (73% o.f.) | 53 | 5,5 |
| *H. erectus pekinensis* | | 53 | 6,1 |
| **Actuales** | | | |
| *Gorilla Gorilla* (Gorila) | 40 | 140 | 1,7 |
| *Papio cynochephalus* (Babuino) | 31 | 19 | 2,3 |
| *Hylobathes lar* (Gibón) | 32 | 6 | 2,4 |
| *Pongo pygmeus* (Orangután) | 46 | 53 | 2,5 |
| *Pan troglodytes* (Chimpancé) | 46 | 45 | 2,6 |
| *Homo sapiens* (Humano) | 100 | 57 | 7,6 |

o.f. = observed frecuency

obtiene dividiendo la capacidad endocraneal por el peso corporal, multiplicado por un coeficiente. Por ambos métodos *Homo habilis* resulta claramente más encefalizado que cualquier australopiteco y aparece como un escalón superior, habiendo alcanzado el 50% del grado de encefalización de *Homo sapiens*. Más tarde, *Homo erectus*, alcanzó el 70% e incluso el 80% del grado de encefalización de *Homo sapiens*.

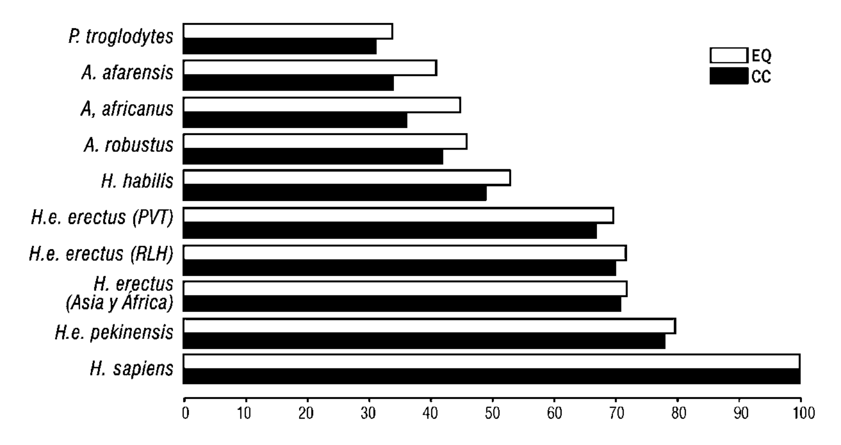



Figura 4.5. *Comparación gráfica de los valores del coeficiente de encefalización de Jerison y de la constante de cefalización de Hemmer en chimpancé y homínidos actuales y fósiles. Nótese que* H. habilis *alcanza el 50% del valor de* H. sapiens *en ambos parámetros.* (PVT: P.V. Tobias; RLH: R.L. Holloway).

En la escala temporal, hace dos millones de años el *linaje humano* –representado por *Homo habilis*– alcanzó el nivel de encefalización de los delfines y, desde entonces, se convirtió en el ser más encefalizado de la naturaleza (fig. 4.6). El logro se consiguió a costa de reducir, en términos relativos, el tamaño y la maduración cerebrales hasta después del parto, y de aumentar la vulnerabilidad y la dependencia de la cría humana.

Los trabajos de Ralph L. Holloway, de la Universidad de Columbia, en Nueva York, han confirmado que la expansión hacia atrás del lóbulo parietal del cerebro, esto es, de las áreas de asociación 39 y 40 de Brodmann, se formó progresivamente desde los primeros australopitecos. Tales áreas cerebrales son de crucial importancia en la elaboración de nuestra conducta simbólica, pues procesan los impulsos nerviosos *no emocionales*, a diferencia del resto de los animales. El principal rasgo que permite situar las mencionadas áreas en los moldes craneales es el *sulcus lunatus*, un surco transversal situado al final de surco intraparietal, que divide el lóbu-

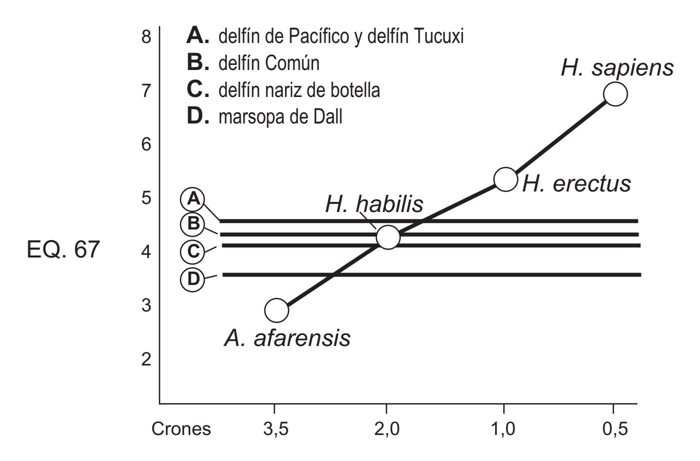



Figura 4.6. *Valores del coeficiente de encefalización de Jerison, en homínidos fósiles y actuales, desde el momento de su emergencia, comparados con los de cuatro delfínidos actuales y la marsopa. Con* H. habilis*, el hombre alcanzó un nivel similar al de los delfines, y, desde entonces, se convirtió en el ser más encefalizado de la naturaleza.*

lo parietal en dos partes (fig. 4.7). El *sulcus lunatus* es muy visible en todos los primates excepto los humanos, en los que, por haber retrocedido, casi se oculta en la parte posterior del cerebro, motivo por el que no suele verse en los atlas de anatomía humana (fig. 4.3). En *Australopithecus afarensis* de Hadar ya se presenta en posición retrasada, indicio de que hace 3,5 millones de años se había iniciado la reorganización del cerebro en la línea humana. El espécimen sudafricano Stw 505 de Sterkfontein muestra una inequívoca posición posterior del *sulcus lunatus*, confirmándose así que el cerebro de *Australopithecus africanus* ya se había reorganizado neurológicamente, como muy tarde, con la aparición de este taxón.

Según Holloway, las causas que originaron la reorganización de la corteza posterior parietal estarían asociadas al aumento de la complejidad social, al empleo de herramientas y a la necesidad de comunicación. El lenguaje está asociado estrechamente a la fabricación de herramientas de piedra por los primeros homínidos, lo

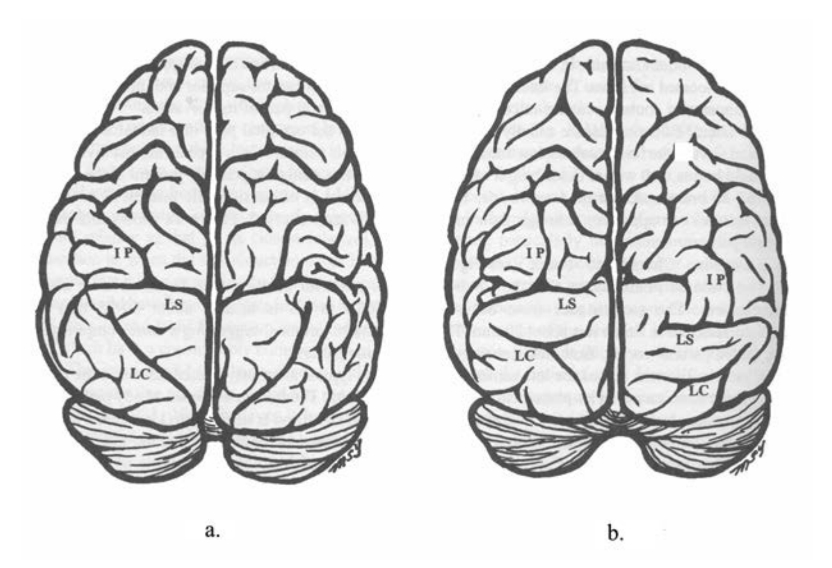



Figura 4.7. *a) Vista posterior del patrón morfológico más frecuente de la corteza cerebral del chimpancé y las posiciones entre el* sulcus lunatus *(LS), el surco intraparietal (IP) y la cisura calcarina lateral (LC). b) La misma norma posterior en el chimpancé «Chuck» muestra un patrón normal en el hemisferio izquierdo, como en la figura a), y, en cambio, un significativo desplazamiento hacia atrás del* sulcus lunatus *(LS), en el derecho.* (Según R. L. Holloway).
*La evidencia muestra que en un mismo ejemplar («Chuck») la expresión génica puede originar patrones morfológicos muy distintos, lo que abre la puerta a un posible cambio evolutivo «rápido» en esta zona tan crucial para las bases del alto psiquismo humano.*

que habría requerido un alto grado de cohesión social en la comunicación y transmisión de este conocimiento. Esto, a su vez, se relaciona con las asimetrías cerebrales de *Homo habilis* y con el uso preferente de la mano directora, una de cuyas pruebas aportó el arqueólogo Nick Toth al reconstruir un núcleo de piedra que había sido trabajado con la mano derecha por aquellos primeros humanos. Así pues, el lenguaje, la mano directora y el trabajo de la piedra están estrechamente relacionados.

Las áreas corticales de las superficies externas superiores pueden dejar su contorno en el endocráneo, tanto en los moldes natu-

rales –como del niño de Taung, un *Australopithecus africanus*– como de los artificiales realizados en laboratorio (fig. 4.2). La evidencia de los moldes endocraneales indican que el área de Broca estaba ya presente en *Australopithecus africanus,* pero no se detecta la de Wernicke. Esta última, localizada en el lóbulo temporal, está relacionada con la semántica; una lesión producirá un lenguaje sin sentido. En cambio, el área ejecutiva o motora del lenguaje, la de Broca, se localiza en la región frontal; si sufrimos un accidente en esta zona cerebral, nuestras frases serán cortas e inconexas.

*Homo habilis* tenía ambas, área de Broca y de Wernicke, como sucede en todos los homínidos posteriores, no importa cuántas especies se reconozcan. En suma, las bases del habla humana se detectan desde la aparición del género *Homo*, hace dos millones de años, en un ser ya muy *encefalizado*, que fabricó de manera recurrente herramientas de piedra y, es probable, usó el lenguaje articulado para la supervivencia.

## 4.3. Las primeras migraciones desde África

El siguiente elemento de la cadena es *Homo erectus,* un ser de gran capacidad migratoria, capaz de superar los cambios climáticos y más encefalizado. A lo largo del millón largo de años hasta su transformación en *Homo sapiens,* el cerebro fue creciendo en tamaño y reorganizándose neurológicamente. Con *Homo erectus* se formaron la *niñez* y la *adolescencia* humanas, ésta en su estadio inicial.

Hace 1,8 millones de años se constata un hecho extraordinario e inesperado: *Homo erectus* se expandió desde África poblando el Cáucaso (1,77 millones de años), China (hacia 1,8 millones de años) y el sudeste asiático (1,8-1,6 millones de años). El éxito demográfico y geográfico de *Homo erectus* queda reflejado en las enormes extensiones de acumulaciones de herramientas de pie-

dra, incomparablemente más abundantes que la evidencia fósil (fig. 4.8).

¿Qué había ocurrido? Se ha propuesto que muchos mamíferos africanos emigraron a Eurasia, hace 1.8 millones de años, al comienzo del Pleistoceno, y que el ser humano siguió su rastro. Depender de la carne como fuente de alimentación principal, pudo haber permitido a muchas especies carnívoras, incluido el ser humano, desplazarse por áreas diferentes sin necesidad de aprender a distinguir entre plantas desconocidas las posiblemente venenosas. No obstante, la migración humana hacia el este de Asia debió darse de forma gradual, y a través de latitudes inferiores y entornos similares a los de África. Suponiendo que las poblaciones del este africano de *Homo erectus* se desplazasen a una velocidad de sólo 1.6 kilómetros cada 20 años, podrían haber alcanzado el sureste asiáti-

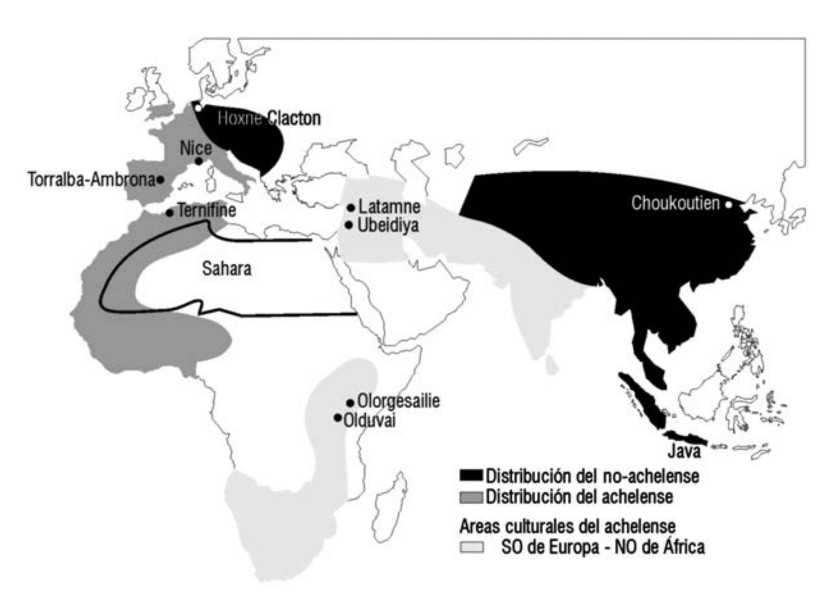



Figura 4.8. *Distribución del Modo Tecnológico 2 durante el Pleistoceno Inferior y Medio (desde hace 1,8 millones de años hasta hace 120.000 años). Se caracteriza por la abundancia de hachas de piedra talladas por ambas caras (bifaces). Las grandes extensiones con industrias de piedra prueban las áreas ocupadas por el hombre en el Pleistoceno.*

co en 150.000 años. Así, alimentarse de carne pudo haber sido crucial en las primeras migraciones humanas hacia nuevos continentes.

Hay dos datos incontestables, en este sentido. Nuestro sistema digestivo ha perdido su hipotético parecido con el de los primates (es más corto), y se asemeja a los órdenes de mamíferos que no se alimentan de plantas (fig. 4.9). Las estructuras masticatorias se redujeron notablemente, señal de que comía alimentos blandos o previamente tratados.

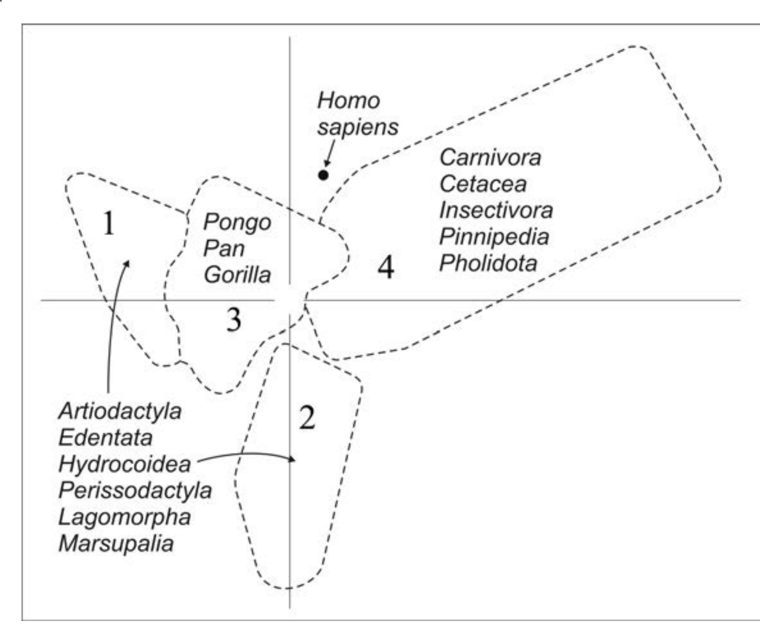



Figura 4.9. *Análisis multivariado, eliminado el tamaño corporal, de la superficie de estómago e intestinos de 80 primates y otros mamíferos (órdenes no representados en detalle). 1)* Comedores de hojas (folívoros) no rumiantes. *2)* Folívoros rumiantes. *3)* Comedores de frutos (frugívoros) *en el que se incluyen la mayoría de los primates y los roedores. 4)* Comedores exclusivos de carne. *Los carnívoros se sitúan con los insectívoros mientras que los cetáceos se alejan de éstos hacia el extremo de la gráfica. Nótese la posición de* Homo sapiens*, en el cuadrante superior derecho de la gráfica, ya fuera del ámbito de los primates, en sentido contrario a los rumiantes, y cercano a carnívoros e insectívoros.*

¿Cómo es posible que los homínidos pudieran sobrevivir en la sabana abierta, hace dos millones de años, con crías cada vez más dependientes, sin que se extinguiera la especie? Y no sólo eso: ¿cómo pudo colonizar otros continentes en tan sólo cien mil años? No hay otra explicación que la *modificación de la conducta* y el *alargamiento de nuestro desarrollo orgánico*.

El estudio de maxilares y mandíbulas ha suministrado una valiosa información sobre la edad de la muerte de cada individuo. Por la emergencia –total o parcial– de la llamada muela del juicio, se sabe que: el 35% de *Australopithecus africanus* moría antes de llegar a la madurez anatómica, el 73% en los *Homo habilis*. *Australopithecus africanus* vivió en un ambiente de menor riesgo demográfico (tabla 4.1). En cambio, *Homo habilis* sobrevivió en la sabana abierta africana, un lugar muy peligroso para un bípedo. Puede parecer paradójico que el 73% de los *Homo habilis* murieran en la edad subadulta, un porcentaje que conduce a la extinción. La explicación sería, por una parte, que *habría comenzado una estrategia demográfica: el acortamiento del intervalo de partos*. Habría ya más bebés: unos habrían fallecido prematuramente y otros habrían sobrevivido. Por otra, el comienzo de alargamiento de la niñez, lo que habría disminuido la tensión reproductiva. Un alargamiento del estadio infantil favorece la viabilidad de las crías ya que las hembras primates, incluidas las humanas, no pueden hacer viable un segundo hijo si todavía amamantan al primero.

En cuanto a los bebés destetados, por fuerza se les debió cuidar y enseñar continuamente, pues de otro modo habrían sido barridos por la selección natural. La inmadurez de su sistema inmunitario debió haber sido suplementada por la leche de las hembras; esto es, los niños del grupo eran hermanos de leche, bien de sus madres biológicas, bien de las otras hembras (fig. 3.1).

En definitiva, si el linaje humano no sólo no se extinguió hace dos millones de años, bajo el cambio climático, sino que se expan-

dió demográfica y geográficamente por Euroasia e Insulindia convertido ya en *Homo erectus*, es porque hubo respuesta etológica a los retos de la supervivencia. La cadena reproductora no se rompió por el anillo más débil –los bebés menores de un año–, porque se debieron de dar altas tasas de cohesión grupal, unidos por seguridad, división del trabajo y sexualidad placentera.

El aumento de la actividad sexual en los humanos antiguos ha sido deducida según el neurofisiólogo católico y premio Nobel sir John Eccles de la comparación, entre humanos y chimpancés actuales, de ciertas estructuras del sistema límbico cerebral. Las significativas diferencias explican que en el proceso evolutivo se tendió a acrecentar aquellas experiencias placenteras y gratificantes.

De lo anterior se deduce que, en un ambiente de «alto riesgo» demográfico, si no hubo extinción fue por el intenso cuidado parental, que necesariamente habría contado con la ayuda de los machos del grupo. La disminución del estrés maternal se vería reflejada en los cambios actuales en el *septum* y en la *amígdala* cerebrales, que, al reforzar la cohesión grupal mediante el placer, unidos al acortamiento de intervalos del parto en la hembra humana, hicieron posible el aumento demográfico. Posteriormente, con *Homo sapiens*, se produjo el tránsito al *parto rotatorio* actual, cuya evidencia más antigua disponible es la pelvis hallada en la Sima de los Huesos de Atapuerca, hace unos 200.000 años. Hasta entonces, los bebés nacían lateralmente, como en *Australopithecus*.

Hay dos procesos de nuestro desarrollo que no existen en el resto de los mamíferos: *la niñez* –antes comentado como período separado de la primera infancia– y *la adolescencia* (fig. 4.10). Su aparición y consolidación pueden rastrearse en el pasado a través de diversos tipos de evidencias, como la emergencia de los dientes –particularmente del primer molar definitivo–, y el grado de maduración esquelética. Así, el aumento del tamaño cerebral en los

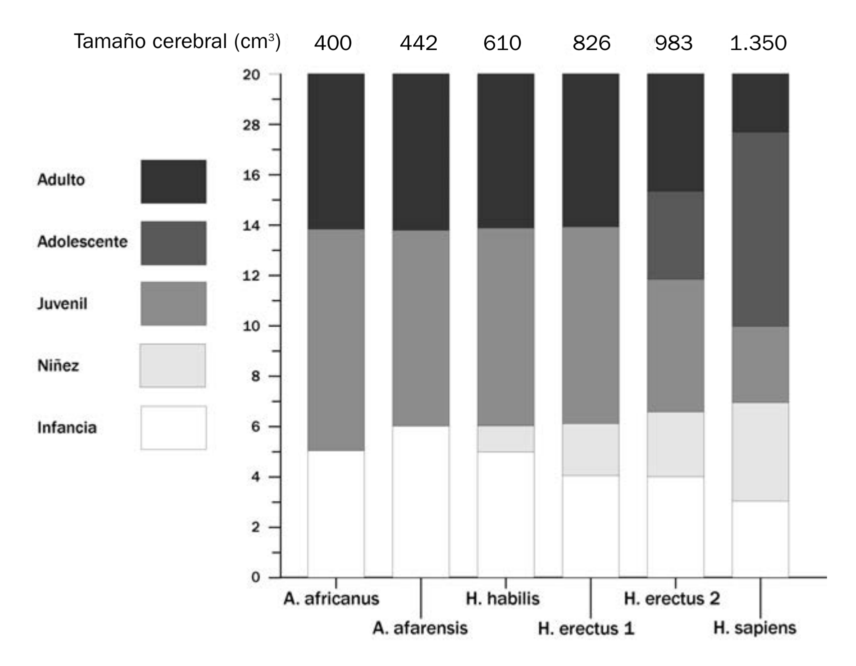



Figura 4.10. *Evolución de las fases del desarrollo humano. P/A,* Pan *y* A. afarensis. *Aa,* A. africanus. *Hh,* H. habilis. *He1,* H. erectus *inicial. He2,* H. erectus *final. Hs,* H. sapiens. (Según B. Bogin). *Nótese la aparición de sendos períodos de desarrollo en* H. habilis*, «la niñez»; y «la adolescencia» en* H. *erectus* final. *Estas dos fases del crecimiento y desarrollo son exclusivamente humanas. Erupción del M1 o primer molar definitivo, a los seis años de edad en el hombre moderno.*

primeros *Homo erectus*, hace más de un millón de años, parece más asociado a un alargamiento de la niñez que a un aumento de la inteligencia. La tendencia se acentuó posteriormente y debió de conferir a *Homo erectus* una ventaja reproductiva respecto a otros homínidos, como indica su expansión geográfica de hace 1,8 millones de años.

Los *Homo erectus* más tardíos alcanzaron una expansión cerebral aún mayor –hasta los 1.100 cm$^3$–, es decir, un completo alargamiento de la niñez, y la aparición del estadio adolescente. Ésta se caracteriza por el «estirón» esquelético, el despertar sexual y la

imitación socioeconómica de los adultos. Posiblemente el incremento de la industria tecnológica –herramientas más elaboradas, uso del fuego– y una más compleja organización social hizo necesaria la aparición de la etapa adolescente.

Con *Homo sapiens* se llega a la plenitud actual de los estadios de niñez y adolescencia.

## 4.4. Los linajes extinguidos

Se consideran *Homo sapiens* los restos fósiles que presentan un desarrollo cerebral similar al nuestro, y, por tanto, de nuestros estadios de crecimiento y desarrollo. Su aparición se sitúa actualmente hace unos 500.000 años, en el continente africano (fig. 4.11).

*La transición* entre *Homo erectus* y *Homo sapiens* no se hizo ni a la misma velocidad ni uniformidad en las diferentes áreas. Habría durado decenas de miles de años. Probablemente los *Homo erectus* se mezclaron en unos casos o se extinguieron en otros. En la isla de Java se produjo un *proceso de pitecantropización*, debido al aislamiento geográfico favorecido por las subidas del nivel del mar en los períodos glaciares del Pleistoceno. Un fenómeno parecido, pero más tardío y de menor duración, ocurrió en una Europa atrapada por el hielo, *la neandertalización*. Es muy posible que en esta diversificación de las poblaciones del Pleistoceno Final, además de las barreras geográficas y climáticas, influyeran también las diferencias raciales (aspecto externo), culturales y de conducta (lenguaje).

La pitecantropización culminó con la formación de un caso insólito en la evolución humana: *Homo floresiensis*. Fue un proceso de aislamiento insular que afectó incluso a los humanos. El econicho cultural no resistió el efecto selectivo de la limitación de recursos de la pequeña isla de Flores, en Insulindia. El resultado fue

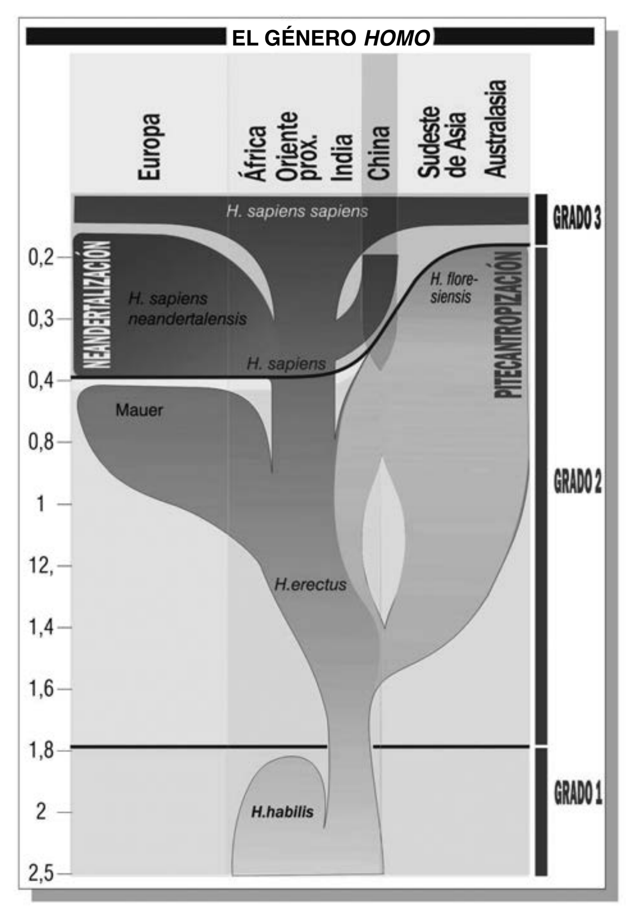



Figura 4.11. *Esquema evolutivo del género* Homo (Según D. Turbón). *Una línea evolutiva principal (central) representa el arco geográfico entre África oriental y la India, que la humanidad ha poblado permanentemente. La flanquean sendos linajes extinguidos, el uno más primitivo en el sudeste asiático (pitecantropización), el otro más moderno, en Europa y Próximo Oriente (neandertalización), que enterraba intencionalmente a sus difuntos, con ofrendas.*

un taxón humano de un metro de estatura y encefalización similar al de un *Australopithecus* que se extinguió hace unos 12.000 años, tras una erupción volcánica, junto a otras especies raras de la isla.

En Europa, unas poblaciones de *Homo sapiens* arcaico –los llamados Preneandertales–, de probable origen africano, experimentaron un proceso de evolución paralela por aislamiento, desde hace 400.000 años, hasta culminar en los Neandertales que poblaron Europa y Próximo Oriente desde 120.000 años hasta su extinción hace unos 35.000. El conjunto de especímenes *casi-contemporáneos* Preneandertales de la Sima de los Huesos de Atapuerca, es un hallazgo muy valioso para conocer la diversidad poblacional de aquellos grupos.

Es poco probable que estos linajes humanos hayan contribuido genéticamente a la humanidad presente. Pero fueron, sin duda, contemporáneos de nuestros antepasados directos, en una época en la que las barreras geográficas, raciales y culturales eran casi insalvables [1].

1. El lector interesado encontrará ampliaciones a lo tratado en este capítulo en D. TURBÓN, *La evolución humana*, Ariel, Barcelona 2006; y en N. LÓPEZ-MORATALLA, *La dinámica de la evolución humana. Más con menos,* EUNSA, Pamplona 2007.

# 5. Origen y dispersión de la humanidad actual

## 5.1. *Homo sapiens*

Hace 300.000 años la población mundial de *Homo sapiens* arcaico probablemente no superaba los tres millones. Sin embargo, el género humano ocupaba mucha más superficie terrestre que cualquier otra especie de mamíferos. En la mayor parte de Europa abundaban, por entonces, bosques y prados de clima cálido. Asia era menos habitable, pues los humanos evitaron el centro y norte del continente por los duros inviernos y los veranos secos y abrasadores. A pesar de ello, hay pruebas de poblamiento en Diring Yuriakh, en Siberia. La ocupación preferente se dio en las costas, desde la India hasta el norte de China central. África era la zona más poblada y reunía más habitantes que el resto de los continentes.

Los yacimientos arqueológicos nos informan sobre la capacidad de nuestros antepasados de tratar con la naturaleza. Habitaron invariablemente en praderas y zonas parcialmente boscosas, donde pastaban los herbívoros que proporcionaban la mayor parte de la carne de la dieta, aunque los vegetales constituyeran la porción más importante de ella. Otro ambiente que resistió a la invasión humana era la tundra del lejano norte. Aquí, la obtención de carne no era el problema. Las grandes manadas de renos, bisontes y otros

animales grandes vulnerables encontraban abundante forraje en los musgos, líquenes, hierbas y arbustos de la tundra casi sin árboles. Pero el frío extremo fue un obstáculo para el hombre, que se mantuvo principalmente en los trópicos y en las latitudes templadas.

El cerebro moderno estaba ya formado. Las plena inteligencia permitió a *Homo sapiens* depender principalmente de factores que podía controlar: *el aprendizaje* y las relaciones de una *vida grupal* cada vez más compleja; primero como cazador-recolector, y más tarde domesticando plantas y animales. La mayoría de las variaciones anatómicas actuales son el resultado de adaptaciones a ambientes diferentes, meros rasgos superficiales más que líneas profundas de división de la humanidad. Ello desmuestra que la *raza* tiene poca o ninguna validez como concepto biológico –aunque la apariencia externa tiene consecuencias sociológicas– y que, por lo tanto, la biología no puede ser usada como justificación para actitudes racistas, incluyendo el comportamiento.

Desde hace unos 130.000 años los fósiles humanos apenas son distinguibles de los restos óseos de las poblaciones actuales. El sedentarismo se había hecho más frecuente con el aumento del control ambiental. El hombre dominaba el fuego y probablemente su producción y la amplia gama de herramientas especializadas de piedra conservadas indican un gran potencial de aprovechamiento de los recursos a su alcance. Con ellos crearon objetos de madera, hueso, cuero, y marfil; elaboraron cuentas, pulseras y una amplia variedad de instrumentos de caza como lanzas, puntas, propulsores; y, finalmente, el arco y la flecha.

La vida ritual se hizo muy importante y, con ello, el arte y la magia. Está ampliamente aceptado que las pinturas rupestres pudieran haber servido para influir en el éxito de la caza y de la fertilidad; aunque su sentido es mucho más amplio pues servían como «bibliotecas» o «escuelas» prehistóricas para enseñar, adorar o celebrar. La presencia de pinturas en cuevas y abrigos rocosos con-

temporáneos en zonas tan alejadas como son Europa y Australia –expresiones paralelas sin conexión entre sí–, es prueba de que los pueblos de hace 30.000 años eran modernos no sólo anatómicamente, sino intelectualmente. Los ritos funerarios del Paleolítico Superior sugieren un sistema de creencias e instituciones complejas religiosas, y en ese sentido apuntan los más antiguos enterramientos, de hace 90.000 años, documentados en el Próximo Oriente, con ofrendas y ajuar de culturas cazadoras.

## 5.2. La evidencia de los fósiles

Cómo, dónde, cuándo, y por qué se dio la transición evolutiva entre los humanos *sapiens arcaicos* y los actuales no es cuestión fácil de responder, pues el registro fósil es fragmentario y discontinuo. Los fósiles más antiguos con rasgos modernos son de hace 154.000-160.000 años, localizados en Kenia y Sudáfrica, producto de una larga continuidad en el continente africano (fig. 5.1). De hace 90.000 y 45.000 años, respectivamente, datan los restos humanos enterrados en las cuevas del Próximo Oriente de Qafzeh y Skhül, en Israel.

Los siguientes fósiles de humanos modernos *más antiguos* han aparecido en Asia. En una cueva en China del sur, en Liujiang, se han descubierto restos de hace 67.000 años; y fósiles similares, de entre 50.000 y 37.000 años se han hallado en un lugar llamado Salawuzu. En la isla de Borneo, el fósil de Niah tiene 40.000 años. En Australia, la primera ocupación humana parece ser más antigua aún, de hace unos 55.000 años.

En contraste con África y Asia, Europa parece haber quedado al margen de la transición de arcaicos a modernos. Los Neandertales, protegidos por barreras glaciales, permanecieron fuera de la corriente principal de las últimas etapas de la evolución humana.

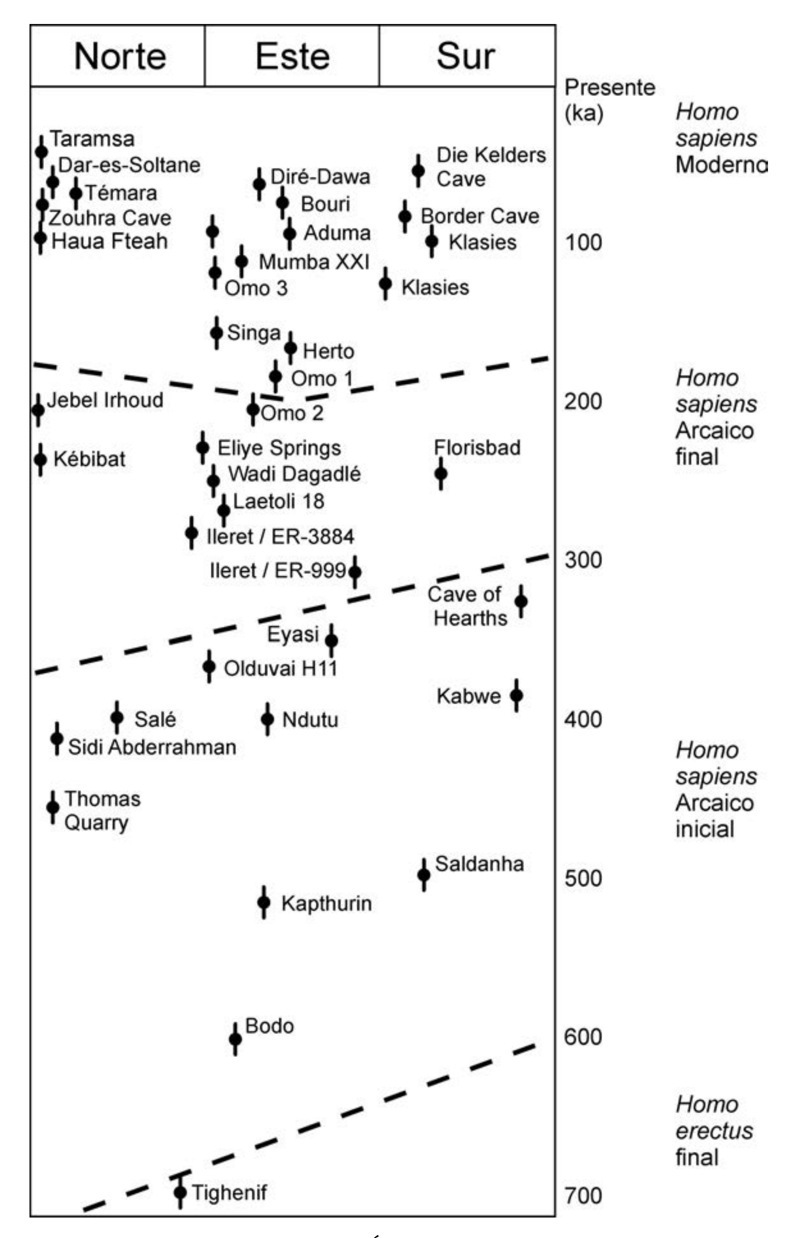



Figura 5.1. *Registro fósil humano en África durante el Pleistoceno Medio y Superior.* (Según G. Bräuer). *ka o kilo años, miles de años.*

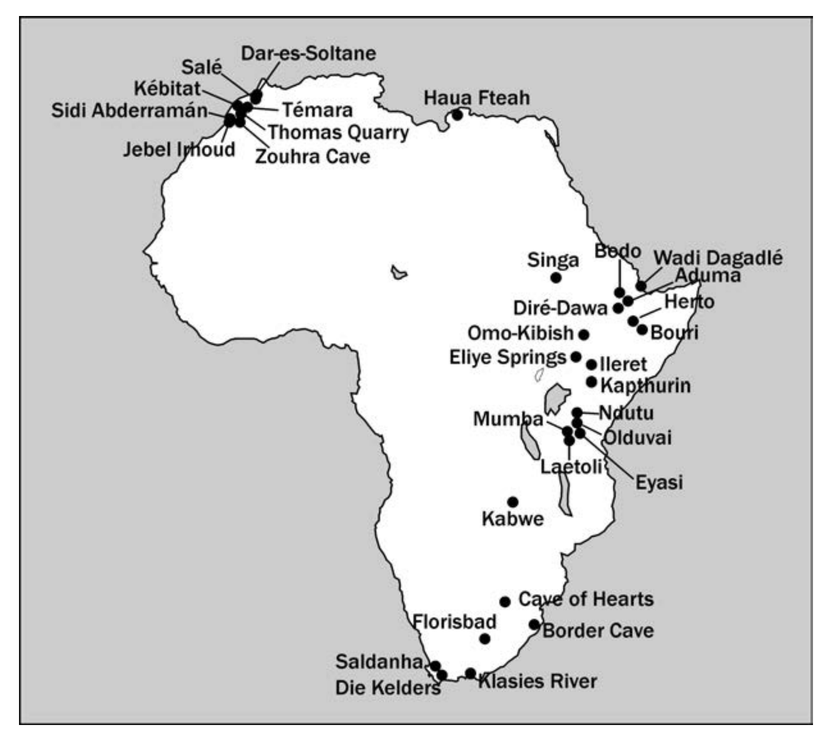



Fig. 5.2. *Principales yacimientos africanos con restos humanos del Pleistoceno Medio y del Pleistoceno tardío inicial (entre 600.000 y 40.000 años). Según G. Bräuer (2008).*

Finalmente el continente europeo fue ocupado por *los modernos* hace 40.000 años. Los Neandertales lograron sobrevivir en algunas zonas –como Zafarraya, en España– hasta hace 28.000 años.

Cómo ocurrió la transición evolutiva es objeto de debate entre los paleoantropólogos. La hipótesis *desde África* sostiene que la humanidad actual surgió en el continente africano y se expandió a través de Oriente Medio al resto del mundo, substituyendo a los *sapiens arcaicos* en todas partes. Este modelo de *reemplazo rápido* está apoyado por buena parte del registro fósil, y también por estudios moleculares (fig. 5.3. A, B y C). La hipótesis alternativa

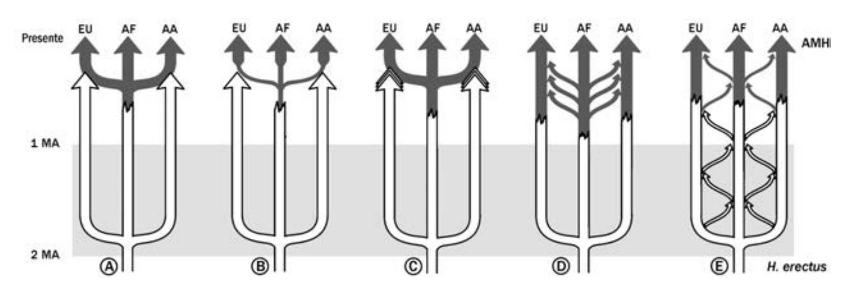



Figura 5.3. *Modelos sobre el origen de los humanos actuales.*

–menos probable–, sostiene que los humanos modernos se formaron paralelamente en África y Euroasia, cuyo reflejo principal serían las diferencias somáticas de las poblaciones actuales europea, melanoafricana, asiático-mongoloide y australiana (fig. 5.3 D y E). Esta hipótesis de *continuidad regional* no puede descartarse completamente, por la gran capacidad migratoria de nuestra especie. Es posible que algunas poblaciones no africanas, arcaicas, puedan haber contribuido al acervo genético actual.

La transición de los *sapiens arcaicos* a los *sapiens modernos* afectó principalmente al cráneo y, en particular, a la cara. Disminuyó la robustez ósea, se redujeron caras y dientes, y apareció la barbilla. El uso de instrumentos de caza a distancia permitió la gracilización corporal, pues ya no era preciso el contacto físico para abatir grandes presas de animales o para defender al grupo.

La completa sustitución de los *sapiens arcaicos* por los modernos duró bastante y no se completó hasta hace unos 28.000 años, cuando en Europa se extinguieron los Neandertales.

Hace unos 10.000 años el hombre consiguió, en el Próximo Oriente, dominar el cultivo de plantas y la domesticación de animales. El consiguiente aumento demográfico hizo posible la aparición de los primeros núcleos urbanos, y luego de las grandes ciudades y de la civilización moderna. Las expansiones demográficas, primero, y geográficas, después, absorbieron genéticamente los

grupos cazadores recolectores en el mundo entero, borrando así numerosas huellas del pasado. Éste fue el principal obstáculo que encontraron los investigadores cuando el avance en las técnicas moleculares hizo posible iniciar la reconstrucción de nuestro pasado genético. La investigación se dirigió, entonces, a comprobar si los cazadores recolectores que hoy perviven son descendientes o no de aquellos antepasados remotos.

## 5.3. La «Eva mitocondrial»

En 1987 se publicó un trabajo que inauguró una nueva época en los estudios genéticos sobre nuestros orígenes. Mediante enzimas de restricción –que cortan el ADN en fragmentos–, se analizó el ADN mitocondrial de 147 personas, procedentes de diversos lugares del mundo. El ADN mitocondrial tiene unas características que lo convierten en una herramienta muy útil: número elevado de copias por célula, aparente falta de recombinación, alta tasa de mutación y herencia materna (fig. 5.4). Los miles de mitocondrias

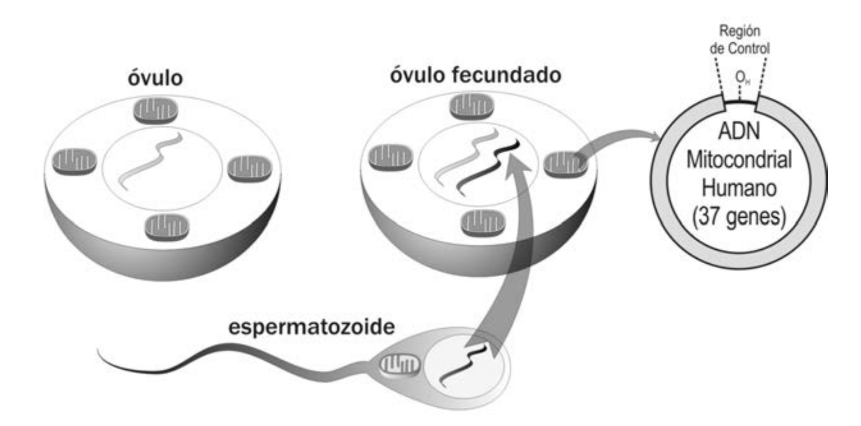



Figura 5.4. *Transmisión del ADN mitocondrial.*

de la célula humana son una copia, modificada por mutaciones nuevas, de las de una única mujer que vivió en algún momento del pasado (fig. 5.5). Tras analizar, en una computadora, diferencias y semejanzas, tres científicos norteamericanos concluyeron que la especie humana actual se habría originado en África hace unos 200.000 años, y se dispersó por todo el mundo hace unos 100.000 años. La noticia rebasó el ámbito científico y se popularizó enormemente por la idea de que una única mujer era la antecesora –mitocondrial– de la humanidad. Los medios de comunicación la llamaron la *Eva africana* o la *Eva negra*, a pesar de que los autores habrían preferido el término *madre de todos nosotros.* Aunque la metodología computacional fue criticada –pues con los mismos

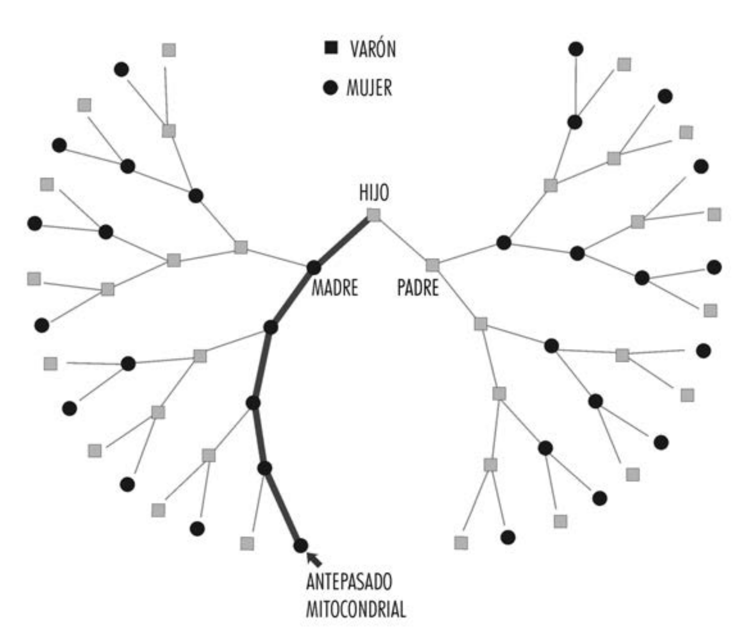



Figura 5.5. *Diferencias en la transmisión del ADN mitocondrial (trazo intenso) y el ADN nuclear o genómico. La diversidad mitocondrial de la humanidad actual permite calcular, conociendo la tasa de mutación, cuándo vivió la llamada «Eva mitocondrial». Pero este término implica a su vez que, en aquel entonces, había otras mujeres que no transmitieron su mitocondrial aunque sí su ADN genómico, todavía por descifrar.*

datos se podrían elaborar otros árboles de parentesco que no tenían su raíz en África–, el tiempo ha demostrado que aquella conclusión inicial es la más correcta.

Trabajos posteriores más completos han venido a confimarla. Estudios genéticos sobre la diferenciación de los grupos humanos actuales coinciden en que los !kung –antiguos khoisánidos, o bosquimanos y hotentotes– junto con los pigmeos africanos, son las poblaciones más alejadas del conjunto general *en cuanto a su diversidad genética*, esto es, la información que se transmite a la descendencia. Las restantes poblaciones africanas serían las más antiguas. Las extra-africanas serían menos diversas –lo que se interpreta como posteriormente formadas–, y se diferencian, a su vez, en los conjuntos asiático-amerindio y australiano, por una parte, y en el europoide, por otra.

El análisis mitocondrial sitúa, pues, a los !kung en la raíz del árbol genético de la humanidad. Este grupo humano se extendía hasta hace 10.000 años por todo el este de África, como demuestran sus restos esqueléticos y las numerosas pinturas dejadas en abrigos rocosos. Los !kung presentan dos rasgos únicos entre las poblaciones africanas que los asemejan a los asiáticos mongoloides: un color de piel terroso-amarillento y el pliegue epicántico en el lado interno del ojo, como todos los bebés humanos. Algunos científicos creen que ambos grupos se mezclaron en el pasado, cuando los !kung habitaban en África oriental.

## 4.4. Rutas y migraciones

Las vías de las expansiones africanas no se conocen bien. Las más antiguas migraciones desde África seguramente se produjeron hacia Próximo Oriente, tras lo que alcanzaron la India, China y Australia (fig. 5.6). Dataciones cronométricas, estudios del polen

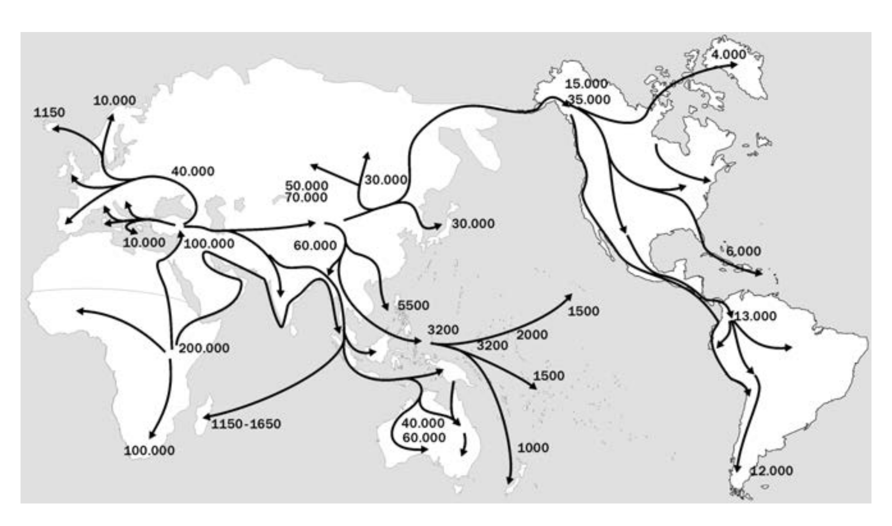



Figura 5.6. *Rutas de la dispersión, desde África, de la humanidad actual según el ADN mitocondrial.*

de yacimientos arqueológicos, así como los restos esqueléticos sugieren que Australia fue habitada por humanos modernos hace 60.000 años y China hace 67.000, lo que implica que la primera migración se habría dado con anterioridad a esa fecha. Tanto el ADN de los indígenas australianos como sus huellas dactilares los relacionan con poblaciones de la India.

No hay pruebas genéticas de que la llamada «ruta del sur», siguiendo el litoral del sur de Asia hacia el sudeste, sea anterior a 45.000 años. En cambio, parece más seguro que, hacia esa fecha, hubo una ruta que utilizaron los antecesores de los actuales pigmeos asiáticos o negritos y, seguramente, los melanesios. La reconstrucción del poblamiento moderno del sudeste asiático se ve complicada porque muchos yacimientos arqueológicos están hoy bajo las aguas a causa del ascenso del nivel del mar desde hace 10.000 años –cuando finalizó la última glaciación–, y por el efecto de «absorción» demográfica y geográfica de los asiáticos mongoloides de época neolítica.

Hace 40.000 años humanos modernos iniciaron la ocupación de Europa. Más tarde la expansión geográfica y demográfica del Neolítico posterior uniformizó el «paisaje genético», según revelan las secuencias de ADN mitocondrial. Tan sólo los lapones difieren genéticamente del conjunto de los europeos actuales, aislados al norte de Fennoscandia, donde no fue posible la neolitización por las bajísimas temperaturas.

El origen de los asiáticos mongoloides no está bien documentado y es un punto de discusión entre los modelos del origen de la humanidad actual. Los enigmáticos ainu poblaron inicialmente las islas del Japón y de Sajalín hasta que fueron reemplazados por los antecesores de los actuales japoneses, procedentes del continente. No parecen divergir de los mongoloides.

En cambio, sí es bien conocido e interesante el despliegue de los polinesios, que ocuparon audazmente el Pacífico en época reciente. Polinesia es el triángulo formado por los archipiélagos de Tonga, Hawai y la isla de Pascua, a la que llegaron hace 1.600 años. El ADN mitocondrial de los restos antiguos de la isla ha confirmado definitivamente que sus primeros pobladores fueron polinesios y no amerindios. Gracias al ADN mitocondrial y a la lingüística –los polinesios hablan el austronesio– se han podido reconstruir sus migraciones; se sabe que hace 4.000 años habían alcanzado las islas Marianas procedentes de la gran isla de Taiwan, junto al continente asiático, donde se pierde el rastro.

El primer poblamiento de América es más complejo, pero no desconocido. Hay dudas en la fecha más antigua de migración, probablemente anterior a 25.000 años, pero se ha confirmado, en cambio, que biológicamente los indígenas americanos son muy homogéneos, en el conjunto de la humanidad actual. Su origen es netamente mongoloide y se les ha seguido el rastro con marcadores genéticos hasta Manchuria, en el continente asiático, desde donde ocuparon América por vía terrestre y por el litoral del Pacífico.

Según indican las dataciones de carbono 14, los amerindios llegaron a Tierra del Fuego hace 10.500 años, fecha en que alcanzó el género humano el último confín de la Tierra.

## 5.5. Los genes nucleares y el Adán del cromosoma Y

La información contenida en el ADN mitocondrial es limitada, pues sólo representa la línea materna mayoritaria. Es seguro que se han perdido los linajes de madres que sólo tuvieron hijos varones, pues éstos no lo transmiten (fig. 5.5). Era necesario, pues, conocer la información de los genes nucleares, es decir, de todos los progenitores, hombres y mujeres, cuya herencia genética conforma nuestro cuerpo.

Los análisis genéticos de genes nucleares, realizados en marcadores genéticos y con técnicas distintas, confirmaron los resultados anteriores. La diversidad genética humana intercontinental es muy pequeña, entre el 10 y el 14%, mientras que intracontinental es muy alta, entre el 86 y el 90%. Ello es prueba de la gran homogeneidad genética de la humanidad actual, a pesar de su diversidad en la apariencia corporal. Pero también puede interpretarse como la uniformización demográfica que se ha producido desde el Neolítico.

El árbol de parentesco de las 100 variantes genéticas analizadas es estrechamente coincidente con el antes comentado de la diversidad mitocondrial. Es decir, confirma que los !kung y los actuales pigmeos africanos son los que han retenido más diversidad «antigua», no presente en el resto del mundo. A continuación, otros africanos se distinguen como nexo entre los anteriores y las poblaciones no africanas. Éstas, a su vez, se separan bien entre sí.

Los resultados anteriores se completan con los obtenidos mediante el análisis del llamado «Adán del cromosoma Y», que se

transmite de padres a hijos. El *Adán genético* vivió en África oriental, entre la frontera de Uganda y Kenia, hace entre 60.000 y 100.000 años. Esta cronología es unos 100.000 años más reciente que la de Eva mitocondrial. Los expertos lo atribuyen a que, en las poblaciones antiguas, sólo una minoría de hombres era la que engendraba la mayoría de hijos, mientras que la mayoría de mujeres habría dejado descendencia. Así es posible que se haya transmitido una mayor diversidad de linajes femeninos –mitocondriales– respecto a los estrictamente masculinos –cromosoma Y.

El ser humano, por su naturaleza tropical, ha habitado siempre el continente africano, donde encuentra ambientes muy favorables. En cambio, el éxito demográfico que pueda haberse dado en el pasado –en latitudes templadas o frías– se vería, más pronto que tarde, afectado por el cambio de las condiciones climáticas. Consiguientemente, habría repercutido en la variación de los recursos, en la disminución del tamaño efectivo reproductor y, finalmente, en la pérdida de diversidad genética. En definitiva, las poblaciones *no africanas* debieron de estar en el pasado en permanente inferioridad numérica demográfica frente a las *africanas*, siendo de esperar tasas más altas de migraciones «desde África» que «hacia África». Sólo se equilibró esta tendencia con el descubrimiento de la producción y almacenamiento de comida, en el Neolítico.

En resumen, los análisis genéticos apoyan inequívocamente el origen africano de estos «supuestos» Adán y Eva, hasta donde es posible sondear, desde la humanidad presente, el pasado genético humano[2].

2. El lector interesado encontrará ampliaciones a lo tratado en este capítulo en D. TURBÓN, *La evolución humana*, Ariel, Barcelona 2006; y en N. LÓPEZ-MORATALLA, *La dinámica de la evolución humana. Más con menos*, EUNSA, Pamplona 2007.

# 6.
# Evolución y acción divina[3]

Algunos ven la evolución como una alternativa a la acción divina, como si lo que antes se explicaba por la acción de Dios ahora se pudiera explicar mediante la evolución. O se ve la evolución como opuesta a la acción de Dios: habría que elegir entre Dios y la evolución. Pero no es cierto.

## 6.1. Las teorías científicas de la evolución no resuelven los interrogantes religiosos

En primer lugar, la evolución no lleva, por sí sola, a afirmar ni a negar la acción de Dios en el mundo. Los científicos estudian la evolución sin contar con Dios, porque buscan explicaciones naturales, pero eso no quiere decir que nieguen a Dios. Significa, simplemente, que la biología se limita a lo que se puede conocer mediante los métodos de las ciencias.

Por tanto, si nos preguntamos si hay algo más allá de la biología, la evolución admite dos interpretaciones opuestas, la naturalista y la teísta.

3. Escrito con la colaboración de Enrique Moros.

Según el naturalismo, el progreso científico manifiesta que el universo se encuentra autocontenido y no necesita de nada fuera de él: la creación y, en general, la acción divina, serían algo superfluo en un mundo que podría explicarse completamente mediante las fuerzas naturales tal como las conocemos mediante las ciencias.

Hoy día todos suelen admitir que la ciencia tiene límites, pero el naturalismo afirma que, si bien nuestro conocimiento es siempre parcial e imperfecto, no existen áreas que escapen al método de la ciencia: el método científico se extendió primero al mundo de la materia inorgánica, ha alcanzado después al mundo de los vivientes, y se extiende en la actualidad al mundo del hombre, de modo que nada quedaría ya fuera de su ámbito.

Sin embargo, se puede mostrar que la ciencia natural se trasciende a sí misma, ya que contiene supuestos e implicaciones que van más allá de las explicaciones naturalistas. Sin duda, la ciencia es autónoma en su propio nivel y puede progresar sin ocuparse de cuestiones metacientíficas; pero su existencia se apoya sobre unos supuestos que, además, son retrojustificados, ampliados y precisados por el progreso científico.

Por ejemplo, la actividad científica supone que existe un orden natural. La ciencia experimental busca conocer ese orden, y cualquiera de sus logros es una manifestación particular del orden natural. Puede decirse de modo gráfico que a más ciencia, más orden: cuanto más progresa la ciencia, mejor conocemos el orden que existe en la naturaleza, aunque obviamente lo conocemos a nuestro modo, a través de representaciones que no siempre son simples fotografías de la realidad.

De hecho, el progreso de las ciencias proporciona en la actualidad un conocimiento en el cual el orden natural adquiere la modalidad de una autoorganización. Cuando reflexionamos sobre esta cosmovisión actual resulta inverosímil reducir la naturaleza al

resultado de la actividad de fuerzas ciegas y casuales. Es mucho más lógico admitir que la racionalidad de la naturaleza refleja la acción de un Dios personal que la ha creado, imprimiendo en ella unas tendencias que explican la prodigiosa capacidad de formar sucesivas organizaciones, enormemente complejas y sofisticadas, en diferentes niveles, hasta llegar a la complejidad necesaria para que pueda existir el ser humano.

En todo caso, es fácil advertir que las teorías científicas de la evolución, por sí solas, no resuelven los interrogantes filosóficos y religiosos.

## 6.2. La creación, como dependencia en el ser, es un problema metafísico y religioso

Por otra parte, las teorías de la evolución se refieren a procesos de transformación de unos seres en otros. En cambio, la acción de Dios (dejando aparte los milagros), es de otro tipo. Las criaturas dependen de Dios en todo su ser, no son autosuficientes. Por eso se llama a Dios Causa Primera, porque es autosuficiente, posee el ser por sí mismo y puede darlo a otros seres, mientras que las criaturas son causas segundas, que sólo pueden transformar algo que ya existe, y es Dios quien hace posible que actúen. Esto no es una minusvaloración de las criaturas. Al contrario: es Dios quien les da el ser y la capacidad de actuar, una capacidad que, en el caso de la evolución, es algo asombroso. La naturaleza adquiere una gran dignidad cuando se la contempla desde este punto de vista.

Santo Tomás de Aquino propuso, hace siete siglos, una especie de definición de la naturaleza que resulta sorprendentemente actual: «La naturaleza no es otra cosa sino el plan de un cierto arte, concretamente un arte divino, inscrito en las cosas, por el cual esas cosas se mueven hacia un fin determinado: como si quien constru-

ye un barco pudiese dar a las piezas de madera que pudieran moverse por sí mismas para producir la forma del barco»[4].

La comparación es mucho más actual ahora que en el siglo XIII: entonces no pasaba de ser una simple comparación, mientras que ahora podría ser la pura realidad. Contemplada bajo la perspectiva teísta, la naturaleza no pierde nada de lo que le es propio; al contrario, su dinamismo y sus potencialidades aparecen asentadas en un fundamento radical, que no es otro que la acción divina, que explica su existencia y sus notables propiedades. Toda la naturaleza aparece como el despliegue de la sabiduría y del poder divino que dirige el curso de los acontecimientos de acuerdo con sus planes, no sólo respetando la naturaleza, sino dándole el ser y haciendo posible que posea las características que le son propias. Dios es a la vez trascendente a la naturaleza, porque es distinto de ella y le da el ser, e inmanente a la naturaleza, porque su acción se extiende a todo lo que la naturaleza es, a lo más íntimo de su ser.

Sólo llegamos a ver a Dios como Causa Primera si adoptamos una perspectiva metafísica o religiosa, si no nos quedamos sólo en ver de qué están hechas las cosas y cómo funcionan.

### 6.3. Acción divina y evolución no se contradicen

Esta perspectiva muestra que las presuntas oposiciones entre evolución y acción divina carecen de base. El naturalismo pretende desalojar a Dios del mundo en nombre de la ciencia, pero para ello debe cerrar los ojos a las dimensiones reales de la empresa científica. Puede hablarse de un «naturalismo integral» que, en la línea de las reflexiones anteriores, contempla a la ciencia natural

4. Tomás de Aquino, *In octo libros Physicorum Aristotelis Expositio*, Marietti, Torino-Roma 1965, libro 2, capítulo 8: lección 14, n. 268.

juntamente con sus supuestos y sus implicaciones, cuyo análisis conduce a las puertas de la metafísica y de la teología.

Muchos científicos de primera línea admiten que la evolución y la acción divina son compatibles. Por ejemplo, Francisco Ayala, uno de los principales representantes del neodarwinismo en la actualidad, ha escrito que la creación a partir de la nada «es una noción que, por su propia naturaleza, queda y siempre quedará fuera del ámbito de la ciencia» y que «otras nociones que están fuera del ámbito de la ciencia son la existencia de Dios y de los espíritus, y cualquier actividad o proceso definido como estrictamente inmaterial»[5]. En efecto, para que algo pueda ser estudiado por las ciencias, debe incluir dimensiones materiales, que puedan someterse a experimentos controlables: y esto no sucede con el espíritu, ni con Dios, ni con la acción de Dios. Por otra parte, Ayala recoge la opinión de los teólogos según los cuales «la existencia y la creación divinas son compatibles con la evolución y otros procesos naturales. La solución reside en aceptar la idea de que Dios opera a través de causas intermedias: que una persona sea una criatura divina no es incompatible con la noción de que haya sido concebida en el seno de la madre y que se mantenga y crezca por medio de alimentos... La evolución también puede ser considerada como un proceso natural a través del cual Dios trae las especies vivientes a la existencia de acuerdo con su plan»[6]. Ayala añade que la mayoría de los escritores cristianos admiten la teoría de la evolución biológica, menciona que el Papa Pío XII, en un famoso documento de 1950 (se trata de la encíclica *Humani generis*), reconoció que la evolución es compatible con la fe cristiana, y añade que el Papa Juan Pablo II ha repetido la misma idea.

5. Francisco J. AYALA, *La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética*, Temas de Hoy, Madrid 1994, p. 147.

6. Ibíd., pp. 21-22.

La existencia de Dios y su acción en la naturaleza serían, según el naturalismo, innecesarias. La naturaleza, incluido el hombre, sería el resultado de fuerzas ciegas. El darwinismo suele ser utilizado en este contexto para afirmar que Darwin ha hecho posible ser ateo de modo intelectualmente legítimo, porque el darwinismo mostraría que no es necesario admitir la acción divina para explicar el orden que existe en el mundo. Se dice también que el darwinismo permitiría mostrar que debe desecharse la jerarquía de ideas que coloca a Dios en la cumbre e interpreta todo a partir de Dios: la explicación darwinista proporcionaría una especie de algoritmo general que explicaría, de modo ventajoso, lo que anteriormente se pretendía explicar recurriendo a la acción divina.

Estas doctrinas naturalistas suelen incurrir en un error filosófico básico: concretamente, suelen dar por supuesto que la acción divina y la acción de las causas naturales se encuentran en el mismo nivel. Si se admite esto, todas las acciones naturales serán interpretadas como si excluyeran la acción divina, y parecerá que el progreso científico, que proporciona un conocimiento cada vez más amplio de la actividad natural, pone cada vez más entre las cuerdas a la metafísica y a la teología. Vista en esta clave, la evolución parece, efectivamente, hacer innecesaria la acción divina. Sin embargo, estos razonamientos naturalistas olvidan que la perspectiva científica –totalmente legítima e importante– es sólo una perspectiva, que no sólo no se debería oponer a las perspectivas metafísica y teológica, sino que más bien las exige, al menos si se desea obtener una idea completa de los problemas. La perspectiva naturalista resulta forzosamente incompleta, ya que se contenta con las explicaciones de la ciencia experimental, como si la razón y la experiencia humanas no pudieran ir más allá, y renuncia a ejercer el razonamiento metafísico, que es una de las características específicas del ser humano y que incluso resulta decisivo para el progreso científico.

Los naturalistas deben afrontar una dificultad patente: que, incluso si se aceptara que las fuerzas naturales bastan para producir el orden natural que conocemos, este orden es tan racional y particular que exige, al menos, la existencia de toda una física y una química muy específicas que hacen posible la singularidad del orden biológico. Ante esta objeción, en muchos casos se limitan a afirmar que nuestro mundo posiblemente no es más que uno más entre muchos, quizás infinitos mundos que poseerían diferentes características, de modo que lo que a nosotros nos parece singular, se debe solamente a que a nosotros nos ha tocado vivir precisamente en un mundo donde se dan las condiciones necesarias para que exista la vida, e incluso la vida racional. Sería algo trivial: parecería lógico que, si existen todo tipo de mundos posibles con sus leyes propias, exista alguno, o quizá muchos, donde se den las condiciones que hacen posible la vida, incluso la vida inteligente.

Aunque son muy difíciles de comprobar, estas explicaciones pueden tener su parte de verdad. Nada impide, en efecto, que nuestro mundo sea uno más entre muchos otros. Sin embargo, esto no prueba que el naturalismo sea correcto, tampoco explica la asombrosa sutileza del mundo en el que vivimos, y deja intactos los interrogantes metafísicos y teológicos.

## 6.4. Dios utiliza causas segundas para producir unas entidades a partir de otras

La doctrina católica afirma que todo depende de Dios, y que «la creación tiene su bondad y su perfección propias, pero no salió plenamente acabada de las manos del Creador. Fue creada "en estado de vía" (*in statu viae*) hacia una perfección última todavía por alcanzar, a la que Dios la destinó. Llamamos divina providencia a las disposiciones por las que Dios conduce la obra de la creación hacia esta perfección. Dios guarda y gobierna por su providencia

todo lo que creó, alcanzando con fuerza de un extremo al otro del mundo y disponiendo todo con dulzura (Sb 8, 1). Porque todo está desnudo y patente a sus ojos (Hb 4, 13), incluso lo que la acción libre de las criaturas producirá (Concilio Vaticano I: DS 3003)»[7]. En esta perspectiva, se habla de Dios como Causa Primera del ser de todo lo que existe, y de las criaturas como causas segundas cuya existencia y actividad siempre supone la acción divina: «Es una verdad inseparable de la fe en Dios Creador: Dios actúa en las obras de sus criaturas. Es la causa primera que opera en y por las causas segundas (...) Esta verdad, lejos de disminuir la dignidad de la criatura, la realza»[8]. No es que Dios sea simplemente la primera entre una serie de causas del mismo tipo: su acción es el fundamento de la actividad de las criaturas, que no podrían existir ni actuar sin el permanente influjo de esa acción divina.

Dios no compite con la naturaleza. Los planteamientos que contraponen a Dios y a la naturaleza se basan en un equívoco: no se advierte que la existencia y la actividad de las causas segundas, en vez de hacer innecesaria la existencia y la actividad de la Causa Primera, resultan ininteligibles e imposibles sin ese fundamento radical. Ciertamente, pensar en términos de Causa Primera y de causas segundas exige situarse en una perspectiva metafísica que difícilmente adoptarán quienes piensan que la ciencia experimental agota el tipo de preguntas y respuestas asequibles al ser humano. Pero no podemos prescindir de la filosofía. Por ejemplo, cualquier reflexión sobre la ciencia, también cuando se hace para negar la legitimidad de un conocimiento que la sobrepase, supone aceptar cierta dosis de pensamiento metacientífico o filosófico.

Por otra parte, se puede pensar que la cosmovisión evolutiva, en lugar de poner obstáculos a la existencia de la acción divina, es muy

7. *Catecismo de la Iglesia católica*, n. 302.
8. Ibíd., n. 308.

congruente con los planes de un Dios que, porque así lo desea, ordinariamente quiere contar con la acción de las causas creadas. El mismo Darwin, en los últimos párrafos de *El origen de las especies* escribió: «Autores muy eminentes parecen encontrarse plenamente satisfechos con la idea de que cada especie ha sido creada independientemente. A mí me parece que va más de acuerdo con lo que conocemos acerca de las leyes impresas en la materia por el Creador que la producción y extinción de los habitantes pasados y presentes del mundo hayan sido debidas a las causas segundas, tales como las que determinan el nacimiento y la muerte de los individuos»[9].

Con demasiada frecuencia, al tratar sobre el evolucionismo se consideran a Dios y a las criaturas como causas que compiten en el mismo nivel, ignorando la distinción entre la Causa Primera, que es causa de todo el ser de todo lo que existe, y las causas segundas creadas, que actúan sobre algo que preexiste y lo modifican, necesitando del constante concurso de la Causa Primera para existir y actuar en todo momento. En tal caso, cuando se ignora esta distinción, se plantea la disyuntiva: o Dios o las causas naturales. Entonces se tiene una idea empobrecida de Dios, que queda convertido en un *deus ex machina* que se introduce para explicar problemas particulares, especialmente el orden o ajuste entre diversas partes de la naturaleza. No hay por qué oponer la selección natural a una causa superior, como si debiéramos escoger lo uno o lo otro, sin advertir que la causalidad creada es compatible con la acción divina e incluso la exige como su fundamento último.

9. C. DARWIN, *The Origin of Species*, Oxford University Press, Oxford 1996, pp. 394-395: «Authors of the highest eminence seem to be fully satisfied with the view that each species has been independently created. To my mind it accords better with what we know of the laws impressed on matter by the Creator, that the production and extinction of the past and present inhabitants of the world should have been due to secondary causes, like those determining the birth and death of the individual».

No se debería formular el problema como una especie de «competencia» entre Dios y la evolución para explicar la finalidad natural. El evolucionismo se llega a considerar como opuesto a la religión porque las explicaciones científicas harían innecesaria la acción divina. Los esfuerzos de los autores naturalistas van dirigidos a mostrar que la acción inteligente y providente de Dios puede ser sustituida por la suma de muchos pequeños pasos puramente naturales a través de la acción gradual de las mutaciones y la selección natural. Sería un error que el creyente aceptara ese tipo de planteamientos, que de entrada condicionan la respuesta que se puede dar y responden a una perspectiva desenfocada: llevan a oponer la evolución a Dios, como si el creyente tuviera que rechazar la evolución. Se llega entonces a posiciones tales como las defendidas por los «creacionistas científicos» en los Estados Unidos, o por diversos autores que, en definitiva, intentan oponerse a la aparente fuerza antirreligiosa del evolucionismo mostrando que las teorías de la evolución contienen huecos explicativos. Se proponen, en este caso, nuevas variantes del «dios de los agujeros», que siempre están expuestas a quedar desplazadas por los nuevos progresos de la ciencia y que, sobre todo, responden a un planteamiento desenfocado, como si la acción divina tuviera como misión llenar los huecos de las causas naturales en su propio orden.

La cosmovisión científica actual es muy coherente con la afirmación de la acción divina que sirve de fundamento a todo lo que existe. Dios es diferente de la naturaleza y la trasciende completamente, pero, a la vez, como Causa Primera, es inmanente a la naturaleza, está presente dondequiera que existe y actúa la criatura, haciendo posible su existencia y su actuación. Además, para la realización de sus planes, Dios cuenta con las causas segundas, de tal modo que la evolución resulta muy coherente con esa acción concertada de Dios con las criaturas.

# 7.
# Evolución y finalidad

Desde que se formularon las teorías evolucionistas en el siglo XIX, uno de los problemas principales que han planteado es la existencia de un plan que gobierna la evolución: ¿sería la evolución una sucesión ciega de acontecimientos, o más bien el resultado de tendencias que se desarrollan hacia un fin? A su vez, esto tiene que ver, obviamente, con la existencia de un Dios personal creador que utiliza la evolución como camino para traer a la existencia a los diferentes seres.

El darwinismo explica la evolución mediante la combinación de mutaciones al azar y selección natural. Parece que el papel que otorga al azar se opondría a la existencia de finalidad en la naturaleza. Azar significa casualidad, lo contrario de finalidad y plan. ¿Cómo podría ser compatible con el gobierno divino del mundo, y con la existencia de un plan que conduce hasta el ser humano?

## 7.1. El azar y la necesidad

*El azar y la necesidad* es el título de un famoso libro publicado en 1970 por Jacques Monod, premio Nobel por sus trabajos en

bioquímica[10]. Su idea principal es que la evolución resulta de la combinación de dos factores dispares: los cambios en el material genético, que suceden al azar, y la selección natural, que es el filtro que sólo deja pasar a los organismos mejor adaptados y que, a la larga, produce un grado creciente de complejidad, organización y adaptación a las diferentes circunstancias. Cuando se dice que los cambios genéticos suceden al azar, se quiere decir que suceden por causas puramente físicas y químicas que no responden a un plan que tenga en vista el logro de metas futuras. Después actúa la selección natural que impone orden y necesidad: aunque la base de la evolución sean variaciones genéticas al azar, la selección sólo deja sobrevivir a los resultados que funcionan bien.

Esa idea viene acompañada por una tesis de gran alcance: que los resultados de la evolución, incluido el ser humano, no son algo que responda a un fin o a un plan especial. Monod critica el pensamiento que denomina «animista», propio de la tradición y de las religiones, según el cual el hombre tiene un estatus especial y responde a un plan divino. Dice: «Nosotros nos queremos necesarios, inevitables, ordenados desde siempre. Todas las religiones, casi todas las filosofías, incluso una parte de la ciencia, atestiguan el incansable, heroico esfuerzo de la humanidad negando desesperadamente su propia contingencia»[11]. Según Monod, la «antigua alianza» establecida entre el hombre y la naturaleza, que nos llevaba a pensar que éramos unos seres privilegiados que respondían a un plan divino, se ha roto. La conclusión de su libro, frecuentemente citada, es deliberadamente patética, muy en la línea del existencialismo francés de su época: «La antigua alianza está rota; el hombre sabe al fin que está solo en la inmensidad indiferente del

10. J. MONOD, *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*, Tusquets, Barcelona 1993.
11. Ibíd., p. 50.

universo en donde ha emergido por azar. Igual que su destino, su deber no está escrito en ninguna parte. A él toca escoger entre el reino y las tinieblas» [12].

Monod argumenta que la ciencia experimental se basa en lo que él denomina «postulado de objetividad», que excluye cualquier referencia a causas finales: «La piedra angular del método científico es el postulado de la objetividad de la naturaleza. Es decir, la negativa *sistemática* a considerar capaz de conducir a un conocimiento "verdadero" toda interpretación de los fenómenos dada en términos de causas finales, es decir de "proyecto"». Ese postulado se introduce en el siglo XVII con Galileo y Descartes, quienes desalojan de la ciencia a las explicaciones finalistas. Pero no se puede demostrar: por eso lo denomina «postulado» y comenta: «Postulado puro, por siempre indemostrable, porque evidentemente es imposible imaginar una experiencia que pudiera probar la *no existencia* de un proyecto, de un fin perseguido, en cualquier parte de la naturaleza». Sin embargo, añade Monod, «el postulado de objetividad es consustancial a la ciencia, ha guiado todo su prodigioso desarrollo desde hace tres siglos. Es imposible desembarazarse de él, aunque sólo sea provisionalmente, o en un ámbito limitado, sin salir de la misma ciencia» [13].

Sin embargo, el argumento de Monod no sirve, porque no existe una cosa tal como su «postulado de objetividad». En la ciencia experimental se exige que las teorías puedan ser contrastadas experimentalmente y, por tanto, somos nosotros los que limitamos los posibles objetos de nuestro estudio, dejando de lado aquellas dimensiones de la realidad que no puedan ser estudiadas mediante ese método. Pero eso no significa que tales dimensiones no existan. En la física moderna no estudiamos las causas finales, pero eso

12. Ibíd., p. 179.
13. Ibíd., p. 30.

no quiere decir que no existan; no consideramos el plan divino, pero es que el método experimental no lo permite. Si rechazamos la finalidad porque no corresponde al método de la ciencia experimental, también deberíamos rechazar toda la filosofía, incluyendo la obra de Monod, que se subtitula *Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*.

De hecho, la existencia de la «teleología» o finalidad en el ámbito biológico es tan evidente que Monod simplemente le da un nuevo nombre y habla de «teleonomía», un término que parece estar libre de posibles implicaciones teológicas. Sin embargo, la teleonomía es sólo una especie de teleología o finalidad. La existencia de teleología en un amplio espectro de fenómenos biológicos debería ser considerada como un puro hecho, tal como Monod mismo lo reconoce. El mundo de los seres vivos está lleno de finalidad.

La combinación del azar y la finalidad puede ser una clave importante para comprender la evolución. Pero eso no demuestra que no exista un plan divino. Monod lo reconoce y, sin embargo, pretende convencer a sus lectores de que ese plan no existe.

En definitiva, Monod sabe, y dice, que en los seres vivos existe mucha finalidad; debería saber que la existencia del azar no va en contra de la existencia de un plan divino, ya que para Dios no hay azar; y, en todo caso, él mismo señala que la ciencia no puede decir nada sobre el plan divino: por tanto, si suponemos que niega el plan divino en nombre de la ciencia, en ese caso está llevando a la ciencia fuera de sus propios límites y hace que ésta afirme algo que realmente no puede decir.

## 7.2. El ser humano, ¿accidente de la evolución?

Otros autores han insistido en el carácter accidental de la existencia humana, subrayando la existencia de mucho azar en el ca-

mino que nos ha traído hasta aquí. En la evolución hay tanta contingencia, tantas coincidencias y casualidades, que no tendría sentido hablar de un plan que culmina en el ser humano.

En esta línea, Stephen Jay Gould ha escrito: «El hombre no apareció en la Tierra porque la teoría evolutiva prediga su presencia fundándose en axiomas de progreso y complejidad neural creciente. Los seres humanos surgieron, por contra, en virtud de un resultado fortuito y contingente de miles de acontecimientos trabados, cada uno de los cuales pudo haber tenido lugar de manera diferente y haber dirigido la historia hacia una senda alternativa que no hubiera conducido a la conciencia» [14].

La conclusión es tajante: «Sigmund Freud acostumbraba decir que las grandes revoluciones de la historia de la ciencia compartían un rasgo singular y paradójico: derrocar la arrogancia humana de los pedestales en que se había subido. Copérnico desplazó nuestro hogar desde el centro hasta la periferia; Darwin nos relegó a un "origen animal" y Freud, con el inconsciente, hizo añicos el mito del hombre racional». Y añade: «No destruiremos el pedestal mientras continuemos defendiendo, como principio fundamental, el progreso o la adquisición de complejidad creciente, mientras no aceptemos la posibilidad de que *Homo sapiens* constituya una ramita minúscula, surgida en el último momento, del arbusto frondoso de la vida; un pequeño brote que no aparecería una segunda vez si pudiéramos replantar el arbusto desde su semilla» [15].

Todo esto parece coincidir con la conclusión que Monod expresaba de modo gráfico en pocas palabras: «Nuestro número salió en el casino de Montecarlo» [16].

14. S. J. GOULD, «La evolución de la vida en la Tierra», *Investigación y Ciencia*, 219 (1994), 54-61.

15. Ibíd., p. 61.

16. J. MONOD, *El azar y la necesidad*, cit., p. 149.

Los biólogos tienden a subrayar que la evolución no tiene una dirección predeterminada, porque incluye mucho azar. Es innegable, sin embargo, que ha habido progreso hacia formas más sofisticadas de organización. La evolución muestra el desarrollo de una complejidad creciente. Vamos a ver que la existencia del azar no se opone a la existencia de un plan divino.

## 7.3. Evolución y plan divino

No debería haber ningún problema para combinar la evolución y la existencia de un plan divino, ya que Dios trasciende completamente nuestras categorías y no está limitado a actuar de ningún modo particular. Las dificultades se deben ordinariamente a una idea equivocada, concretamente a pensar que un plan divino debería producir una cadena de eventos de tal tipo que pudiéramos reconocer la existencia de un plan como nosotros nos lo imaginaríamos si fuéramos Dios. Así, la existencia de un plan divino se presenta como ligada al determinismo antiguamente admitido en la física clásica, como si un plan divino significara una explicación determinista de la naturaleza que, obviamente, choca con la contingencia y el azar.

Sin embargo, la existencia de contingencia en la naturaleza, compatible con el gobierno divino, no es nada nuevo en teología. En su comentario a la *Metafísica* de Aristóteles, Tomás de Aquino argumentó contra los que dicen que en la naturaleza todo sucede según necesidad, y afirmó que la contingencia es compatible con la existencia de una providencia divina que gobierna el mundo natural. El motivo es que Dios es la Causa Primera de la cual todo depende en su ser, pero esto no impone el mismo tipo de necesidad sobre todos los efectos creados: Dios hace que algunos efectos sucedan de modo necesario, mientras que otros pueden suceder de

modo contingente. Por tanto, el mismo efecto puede ser considerado como contingente cuando se compara con sus causas inmediatas y, al mismo tiempo, estar incluido dentro de un plan divino que no puede fallar[17]. Tomás de Aquino subraya que todo está sujeto al plan de Dios, pero añade que esto no significa que todo suceda con el mismo grado de necesidad; afirma que Dios quiere que algunas cosas sean hechas de modo necesario y otras de modo contingente: por tanto, concluye, Dios prepara causas necesarias para algunas cosas y causas contingentes para otras, para que el universo pueda ser más completo[18].

Obviamente, Tomás de Aquino no estaba pensando en la evolución cuando examinó este problema, pero su idea se puede aplicar a nuestro objetivo. De hecho, la acción de Dios es la acción de la Causa Primera que extiende su influencia, como fundamento del ser mismo, a todas las criaturas y bajo cualquier aspecto; por tanto, no le afecta la contingencia de cualquier suceso particular: más bien, Él es quien hace posible la producción de los sucesos contingentes. Tendemos a concebir los planes y la actividad de Dios comparándolos con los nuestros, pero esta analogía tiene sus límites. Todo depende de la actividad de Dios, pero esto no significa que todo posea el mismo tipo de necesidad.

Que Dios gobierna el mundo no significa que la naturaleza se comporte de un modo completamente ordenado de acuerdo con nuestros criterios. Por tanto, no puede argumentarse que la existencia de sucesos evolutivos al azar y el carácter oportunista de las adaptaciones evolutivas sean incompatibles con la existencia de un plan divino. Por el contrario, la existencia de muchos sucesos con-

17. Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *In duodecim libros Metaphysicorum Aristotelis Expositio*, Marietti, Torino-Roma 1964, libro 6, capítulo 3: lectura 3, nn. 1191-1222.

18. Cfr. ÍD., *Summa Theologiae*, Marietti, Torino-Roma 1952, parte 1, cuestión 19, artículo 8.

tingentes se acomoda bien con la acción de un Dios que respeta el modo de ser y de obrar de sus criaturas porque Él mismo los ha planeado y querido.

## 7.4. Cuatro premios Nobel ante el azar

Por otra parte, no todos están de acuerdo con que haya tanto azar. Bien pudiera suceder que el universo tal como lo conocemos, incluida nuestra propia existencia, fuera algo bastante previsible desde el principio, no sólo para el conocimiento de Dios que lo abarca todo, sino incluso de acuerdo con las previsiones científicas.

En esta línea, Carsten Bresch pone una comparación ilustrativa. Imagina un piloto que se encuentra dentro de su avión en el Polo Norte y decide su ruta de modo aleatorio utilizando una ruleta: cualquiera que sea la dirección que siga, algún día llegará exactamente al Polo Sur (con tal que no vuelva hacia atrás) [19]. Esta comparación muestra que las condiciones que ponen límites pueden explicar la direccionalidad de la evolución. El azar contenido en la evolución opera dentro de un conjunto de condiciones que imponen cierta direccionalidad. Christian de Duve ha comentado que «el azar no operó en el vacío. Actuó en un universo gobernado por leyes precisas y constituido por una materia dotada de propiedades específicas. Estas leyes y propiedades ponen coto a la ruleta evolutiva y limitan los números que pueden salir» [20].

Christian de Duve recibió el Premio Nobel en 1974 por sus descubrimientos sobre la organización interior de las células, y propone una especie de camino intermedio entre otros dos pre-

19. Citado por R. Isak, *Evolution ohne Ziel? Ein interdisziplinären Forschungsbeitrag*, Herder, Freiburg 1992, p. 380.
20. C. de Duve, *La célula viva*, Labor, Barcelona 1988, pp. 356-357.

mios Nobel: el determinista Albert Einstein (Nobel de Física en 1921) y el azarista Jacques Monod (Nobel de Fisiología y Medicina en 1965). De Duve recoge la explicación neodarwinista de la evolución, que él acepta; luego dice que el azar opera dentro de un conjunto de condiciones que le ponen límites, y añade: «Enfrentados ante la enorme suma de partidas afortunadas tras el éxito del juego evolutivo, cabría preguntarse legítimamente hasta qué punto este éxito se halla escrito en la fábrica del universo. A Einstein, quien en cierta ocasión afirmó que: "Dios no juega a los dados", podría contestársele: "Sí, juega, puesto que Él está seguro de ganar". En otras palabras, puede existir un plan. Y éste comenzó con la gran explosión o "big bang". Semejante punto de vista lo comparten unos, pero no otros. El científico francés Jacques Monod, uno de los fundadores de la biología molecular y autor del libro "El azar y la necesidad", publicado en 1970, defendía la opinión contraria. "Nuestro número", escribió, "salió en el casino de Monte Carlo". Y apostillaba: "El universo no estaba preñado de vida, ni la biosfera llevaba al hombre en su seno". Su conclusión final refleja el existencialismo estoicamente (y románticamente) desesperante que ganó a los intelectuales franceses de su generación: "El hombre sabe ahora que está solo en la inmensidad indiferente del universo de donde ha emergido por azar". Todo esto es, por supuesto, absurdo. El hombre ni entra ni sale en ese conocimiento. Lo que sabe –o, al menos, debería saber– es que, con el tiempo y cantidad de materia disponible, ni siquiera algo que se asemejase a la célula más elemental, por no referirnos ya al hombre, hubiese podido originarse por un azar ciego si el universo no los hubiese llevado ya en su seno»[21].

De Duve concluye, desde el punto de vista del científico que piensa también como filósofo de la naturaleza, que el pensamien-

21. Ibíd., p. 357.

to evolutivo es compatible con la existencia de un plan divino, e incluso sugiere que existen indicadores que nos llevan a admitir la existencia de un plan de ese tipo.

Cuando un periodista le preguntó por las relaciones ciencia-fe, respondió así Carlo Rubbia, premio Nobel de Física en 1984: «Cuando observamos la naturaleza, quedamos siempre impresionados por su belleza, su orden, su coherencia (…) Cuando un profesional como yo vuelve a estudiar el mismo fenómeno de forma más concreta, estos sentimientos se acentúan extraordinariamente. (…) Hemos descubierto una muy precisa y ordenada imagen de nuestro mundo. Para mí está claro que esto no puede ser consecuencia de la casualidad. No puedo creer que todos estos fenómenos, que se unen como perfectos engranajes, puedan ser resultado de una fluctuación estadística o una combinación del azar. Hay, evidentemente, algo o alguien haciendo las cosas como son. Vemos los efectos de esa presencia, pero no la presencia misma. Es éste el punto en el que la ciencia se acerca más a lo que yo llamo religión, sin que me esté refiriendo a ninguna religión concreta».

La cosmovisión científica actual nos ofrece una nueva comprensión de los caminos seguidos por la evolución, ya que completa la explicación clásica de la evolución con la teoría de la autoorganización. Esta perspectiva se encuentra todavía en sus comienzos, pero ya ha abierto nuevos puntos de vista que posiblemente se ampliarán gracias al ulterior progreso científico. La combinación de azar y necesidad, de variación y selección, junto con las potencialidades para la autoorganización, pueden ser contempladas fácilmente como el camino utilizado por Dios para producir el proceso de la evolución. Dados trucados, un universo preñado con la vida y con seres humanos, potencialidades específicas, son conceptos y metáforas que muestran la posibilidad de combinar la gentil acción divina con la acción de las causas naturales planeada por Dios mismo.

Todo tiene su causa, pero muchas cosas suceden cuando se juntan causas independientes. A eso se llama azar: a la concurrencia de líneas causales independientes. El azar existe. Pero sólo existe para nosotros. Para Dios, que es la Causa Primera de la que depende siempre todo, no hay azar ni casualidad. Por tanto, de la existencia del azar en la evolución no se puede concluir que no exista un plan divino y que el ser humano no sea el resultado previsto de ese plan.

## 7.5. Evolución y argumento teleológico

Con frecuencia se da por supuesto que la evolución ha acabado con el argumento que intenta probar la existencia de Dios a partir de la finalidad de la naturaleza. La evolución explicaría esa apariencia de finalidad como el resultado de adaptaciones: los resultados peor adaptados a las exigencias de la supervivencia no han podido sobrevivir, y sólo quedan los bien adaptados.

Sin negar la parte de verdad de este razonamiento, nos podemos preguntar: ¿cómo se han producido tantos seres tan bien adaptados, con una organización asombrosa que cada vez conocemos mejor gracias a la ciencia? La evolución desde las células primitivas hasta el ser humano es un proceso de enormes dimensiones, en el que se han producido sucesivos resultados que han proporcionado la base para los siguientes. Usando el término clásico de «potencia» o capacidad para que se produzca algo, en cada nuevo paso han tenido que existir las potencialidades cuya actualización ha hecho posible los resultados siguientes, y se han tenido que dar las circunstancias adecuadas.

Por este motivo, hace más de 100 años, a finales del siglo XIX, el sacerdote estadounidense John Zahm, profesor de Ciencias en la Universidad de Notre Dame, Indiana, escribió que la evolución,

lejos de oponerse a la finalidad y al argumento teleológico en favor de la existencia de Dios, amplía el ámbito de la finalidad en proporciones antes inimaginables.

## 7.6. Evolución y principio antrópico

La profesora Marie George hace notar que puede parecer casual que, jugando al póker, salga una escalera real, pero lo que no es casual es que la baraja tiene que estar diseñada de tal modo que contenga las cartas necesarias para que pueda salir. La distribución de las cartas en el póker tiene una componente de azar. Pero no podría salir nunca una escalera real si la baraja no tuviera unas características bien determinadas.

Llevando esta idea hasta el final, los físicos han formulado lo que se ha llamado el *principio antrópico*, que expresa una idea muy obvia: que el universo, desde el principio, tuvo que poseer unas características muy concretas que han hecho posible la sucesiva formación de partículas capaces de formar átomos, que a su vez son capaces de formar moléculas; que esos átomos y moléculas tienen que poseer las características necesarias para poder formar estrellas, y planetas como la Tierra, y para que en la Tierra se pudiera formar la enormemente compleja maquinaria de las células, puesto que la organización interna y el funcionamiento de cualquier célula sobrepasan con mucho las posibilidades de nuestra tecnología. Y las células primitivas han debido de poseer las características necesarias para poder evolucionar, dando lugar a otros seres, hasta llegar a seres que cuentan con una organización todavía más asombrosa. Todo esto amplía la base del argumento teleológico que, a partir del orden existente en la naturaleza, se remonta hasta Dios que la gobierna.

A veces se lleva el principio antrópico demasiado lejos, afirmando que el universo ha debido de poseer necesariamente las ca-

racterísticas que posee. Esto es ir demasiado lejos. El universo que conocemos podía no haber existido, es contingente, no es Dios ni equiparable a Dios. Pero si se evita este exceso, el principio antrópico señala algo bastante obvio: que, una vez que sabemos que existimos nosotros y el resto del universo conocido, se han tenido que dar las condiciones necesarias para los pasos previos a nuestra existencia. Esas condiciones son muchas y muy sutiles, y se han ido desplegando a lo largo de miles de millones de años. Esto no demuestra la existencia de Dios, pero amplía enormemente nuestro conocimiento del orden natural, y proporciona una clave interesante para relacionarlo con el plan divino.

# 8.
# Diseño inteligente[22]

El cientificismo positivista del siglo XIX aseguraba que la religión era un producto de la infancia de la humanidad y que era superada definitivamente por la ciencia. Sin embargo, a pesar del enorme progreso científico de los siglos XIX y XX, la religión sigue viva. En los Estados Unidos, el país más avanzado científica y tecnológicamente, la gran mayoría de la población se confiesa creyente.

En abril de 2003 se publicó el primer número de una nueva revista sobre ciencia y religión, titulada *Theology and Science*. Uno puede estar o no de acuerdo con sus contenidos, pero no es una revista oscura y minoritaria. La elabora el CTNS (Center for Theology and the Natural Sciences), que tiene su sede en la Universidad de Berkeley, y la publica una editorial de gran prestigio (Routledge). Sus editores son conocidos en todo el mundo, y entre los autores que escribían en el primer número se encontraba Francisco Ayala, uno de los principales neodarwinistas.

El artículo de Ayala es una crítica del diseño inteligente (*Intelligent Design*)[23]. El diseño inteligente es un movimiento que, sin

22. Escrito con la colaboración de Santiago Collado.

23. F. J. AYALA, «Intelligent Design: The Original Version», *Theology and Science*, 1 (2003), 9-32.

recurrir a la religión, se opone al darwinismo porque lo considera como una fuente de materialismo y, aunque admite que algunas explicaciones darwinistas son válidas, afirma que existen fenómenos que el darwinismo no puede explicar. Los proponentes del *Intelligent Design* insisten en que sus argumentos son puramente científicos, pero sus críticos lo suelen considerar como sucesor del creacionismo científico.

### 8.1. El creacionismo científico

El problema viene de lejos. George Marsden, profesor de Historia, se preguntaba en un artículo publicado en la revista *Nature* en 1983[24]: «¿Qué sucede en la sociedad de los Estados Unidos, que lleva a una oposición tan total entre los creacionistas y los evolucionistas?». Es llamativo, en efecto, que en los Estados Unidos muchos piensen que la evolución biológica es opuesta a la creación divina y, por tanto, incompatible con la fe cristiana.

Se trataba de un hecho social de cierta magnitud. Los creacionistas científicos consiguieron que en dos estados se aprobaran leyes según las cuales había que dedicar, en las clases de Ciencias Naturales en la escuela, el mismo tiempo a explicar el evolucionismo y el creacionismo. Esas leyes fueron recurridas y los creacionistas perdieron. Pero el hecho es llamativo. Cualquier teólogo y cualquier creyente saben que la providencia divina se sirve constantemente de causas segundas para realizar sus planes, y esto se puede aplicar a la evolución igual que a la fotosíntesis. ¿Por qué, entonces, se hace un problema teológico de la evolución y no de la fotosíntesis?

Marsden explica con detenimiento diversos factores que han confluido en el movimiento de los creacionistas científicos. Van

24. G. M. Marsden, «Creation versus Evolution: No Middle Way», *Nature*, 305 (1983), 571-574.

desde una interpretación de la Biblia que ve en ella una fuente de conocimientos científicos, hasta el deseo de edificar una «cristiandad científica», pasando por posturas apocalípticas y por factores sociológicos en los que todavía influye la lejana guerra civil americana. Pero a la vez señala con claridad que los creacionistas científicos se oponen a lo que consideran, no sin razón, un grave abuso de algunos científicos que, en nombre de la ciencia, sostienen posiciones pseudocientíficas y antisobrenaturalistas que atacan de frente todo lo divino, y que alcanzan una enorme difusión.

La polémica no enfrenta la creación y la evolución. Enfrenta grupos de personas que van más allá de ambas doctrinas. Los dos grupos tienen su sociología y su historia.

## 8.2. Ultracreacionistas

Henry Morris, fundador de las principales organizaciones del creacionismo científico, escribía en 1966: «Si el hombre desea saber algo acerca de la creación, su única fuente de información verdadera es la revelación divina»; y de tal modo, que la creación habría tenido lugar en días de 24 horas, excluyendo absolutamente toda posible evolución. Esta perspectiva era compartida por diversos grupos protestantes, entre los que se cuentan teólogos de Princeton como Benjamin Warfield y el Sínodo de Missouri (de la iglesia luterana), de donde surgió un buen número de quienes colaboraron con Henry Morris para organizar el creacionismo cientifico en 1963. Intentaban poner de manifiesto «el gran número de verdades científicas que han permanecido ocultas en sus páginas (de la Biblia) durante 30 siglos o más».

El antievolucionismo es ya antiguo en grupos del Sur de los Estados Unidos. Después de la guerra civil no se consiguió una reunión religiosa. Los del Sur acusaban a los del Norte de estar in-

fectados por un «espíritu liberal» que se manifestaría, por ejemplo, y no casualmente, en afirmar, según el «espíritu» y no la «letra» de la Biblia, que debía condenarse la esclavitud. El Sur perdió la guerra, pero no estaba dispuesto a perder sus ideas, y se mantenía firme en convicciones que parecían tradicionales frente a la laxitud de los del Norte.

Más tarde, la batalla antievolucionista llegó a ser causa común con los protestantes «fundamentalistas». A raíz de la primera guerra mundial, éstos denunciaron a la teología alemana como fuente de una tendencia «modernista» que pondría en peligro la civilización americana con su herencia cristiana (protestante). En esta batalla se defendían juntamente la Biblia, la civilización y las ideas antievolucionistas. Esto sucedió en la década de 1920, en torno a William Jennings Bryan, personaje de extraordinaria influencia. De modo significativo, Bryan sostenía personalmente una visión compatible con cierto grado de evolucionismo, pero, como él mismo explicaba, su actitud en público no hacía concesiones al respecto, puesto que hubieran significado dar fuerza a los materialistas que atacaban a la religión.

Esas corrientes, que han confluido en el creacionismo científico, ven en el evolucionismo un poderoso aliado del materialismo moderno que pretende difundir a gran escala una visión relativista y atea que socava los fundamentos mismos de la civilización humana.

## 8.3. Ultra-evolucionistas

George Marsden afirmaba que los creacionistas científicos, aunque se equivocan en el remedio, aciertan en el diagnóstico de la enfermedad. Han identificado correctamente el *relativismo anti-sobrenaturalista* que tiene profundo impacto en la vida americana actual y que se presenta apoyado en el evolucionismo.

Marsden pone como ejemplo «la inmensamente popular serie televisiva *Cosmos*, de Carl Sagan», diciendo que la visión materialista de Sagan es, por supuesto, una premisa filosófica y no una conclusión científica. El subtítulo de la obra de Sagan habla de «una evolución cósmica de 15.000 millones de años que ha transformado la materia en vida y consciencia». Sagan dosifica sus tesis materialistas de modo que parecen estar en el mismo plano que la divulgación científica. Por eso, Marsden sigue diciendo que los creacionistas perciben correctamente que, en la cultura actual, la evolución suele significar algo que va mucho más allá de la biología, y que afecta a las ideas básicas de la civilización, incluyendo toda su estructura moral.

El error de los ultraevolucionistas es, en parte, semejante al de los ultracreacionistas: «... ambas partes cometen el mismo error al debatir estos temas. Tanto los básicamente anti-sobrenaturalistas, como Sagan, igual que los creacionistas científicos que se les oponen, enfocan la cuestión como si pudiera resolverse sobre la base de alguna evidencia científica». Ambas partes pretenden demostrar sus tesis con argumentos científicos, pero como eso no es posible, tienen que hacer decir a la ciencia cosas que realmente no dice, y por eso surgen discusiones sobre qué es realmente ciencia y qué no lo es.

En la perspectiva ultraevolucionista, «evolucionismo científico» resulta igual a «naturalismo», o sea, a negar que existan realidades fuera de las fuerzas naturales que estudia la ciencia experimental. Por ejemplo, Sagan se dirige al público diciendo que todos somos solamente «un conjunto de moléculas con una etiqueta colectiva». Evidentemente, la ciencia no da tanto de sí. Que la ciencia experimental sólo llegue a conocer moléculas o cosas semejantes, no quiere decir que no haya nada más, sino que ella sólo llega hasta ahí: es obvio que la ciencia experimental no puede llegar al espíritu, aunque éste exista; y lo mismo vale para la conciencia mo-

ral y los valores éticos, que deberán ser lógicamente negados en un naturalismo de este tipo.

Por eso, Marsden concluye su análisis afirmando que «los defensores dogmáticos de mitologías evolucionistas anti-sobrenaturalistas constituyen una invitación a responder del mismo modo». Esto no justifica los planteamientos de los ultracreacionistas, pero explica qué es lo que está sucediendo.

### 8.4. La batalla escolar

La polémica ha alcanzado sus cotas mayores en el tema de la enseñanza. Los creacionistas llevaron el asunto a los tribunales, y los jueces americanos se han visto en la necesidad de dictaminar qué debe ser considerado como ciencia. Esto sucedió por vez primera en el famoso «juicio del mono» (*Monkey Trial*) que tuvo lugar en 1925. En el estado de Tennessee se había aprobado una ley según la cual no se podía enseñar en la escuela pública «ninguna teoría que niegue la historia de la creación divina del hombre tal como la enseña la Biblia, y enseñe, en cambio, que el hombre ha descendido de un orden inferior de animales». El juicio enfrentó a dos abogados muy famosos y tuvo gran repercusión en todo el país. Se condenó a John Scopes por haber enseñado la evolución en clase. El caso se convirtió en un símbolo, más aún cuando se llevó al cine con Spencer Tracy como protagonista, aunque en la película se desfiguran aspectos importantes de lo que realmente sucedió. En 1925 la teoría de la evolución todavía no se encontraba bien consolidada, como sí lo estuvo a partir de la década de 1940, cuando se formuló la llamada «teoría sintética» de la evolución.

Varias décadas más tarde, ya en la época reciente, los creacionistas consiguieron que en algunos estados se dictaminara a su favor, estableciendo que en las clases de Ciencias Naturales se dedi-

cara el mismo tiempo a exponer las teorías evolucionistas y las creacionistas. Y se manifestaron decididos a continuar su acción con toda la constancia necesaria.

Se comprende que cuando se enseña el materialismo junto con el evolucionismo, como si fuera una conclusión científica, hay que aclarar las cosas. Pero es de temer que esa batalla escolar puede confundirlas más todavía, agudizando la falsa oposición entre creación y evolución.

La batalla tiene una fuerte incidencia sobre las editoriales de libros de texto. En Texas, donde se encuentra uno de los mercados principales escolares, el espacio dedicado a la evolución en los textos de biología bajó a la mitad[25], pues la Junta de Educación del estado de Texas aprobó una resolución en la que se decía: «... los textos que tratan la teoría de la evolución harán notar que es sólo una entre las varias explicaciones de los orígenes de la humanidad y evitarán lo que limite a los jóvenes en su búsqueda del sentido de la existencia humana. Cada libro de texto debe incluir en una página introductoria, esta advertencia: lo que en el libro se dice acerca de la evolución se presenta claramente como una teoría y no como un hecho. La presentación de la teoría de la evolución se hará de modo que no vaya en detrimento de otras teorías sobre los orígenes»[26].

## 8.5. La ciencia ante los jueces

Uno de los episodios más notables de la batalla escolar se vivió en el estado de Arkansas, donde los creacionistas habían consegui-

25. Dato mencionado en una información del *International Herald Tribune*, 16 de abril de 1984, p. 3.

26. Citado por T. H. Jukes, «The Creationist Challenge to Science», *Nature*, 29 de marzo (1984), 400.

do que, con fecha de 19 de marzo de 1981, se aprobara la enseñanza de igual tiempo para la evolución y la creación. Se planteó un recurso en contra, en el que figuraban representantes religiosos (por ejemplo, los obispos católicos).

Se llamaron como testigos a destacados biólogos evolucionistas y a teólogos, para ser interrogados sobre qué es ciencia y qué no lo es, qué es la evolución, si la evolución es ciencia y la creación también lo es o no lo es. Entre ellos figuraban Francisco Ayala, profesor de Biología en la Universidad de California; Stephen Jay Gould, profesor de Geología de la Universidad de Harvard, y Michael Ruse, filósofo que ha publicado mucho sobre evolución.

El juez William R. Overton dictó sentencia con fecha de 5 de enero de 1982. Basado en las declaraciones de los científicos y expertos, el juez Overton dictaminó que «las características esenciales de la ciencia son: (1) se guía por las leyes naturales; (2) debe explicar las leyes naturales; (3) se puede contrastar empíricamente; (4) sus conclusiones son tentativas, o sea, no son necesariamente la última palabra; (5) es falsable». Al aplicar estos criterios, el juez concluyó que el creacionismo científico no los cumple: la «creación de la nada» no cumple ninguno de los cinco, y otros aspectos también fallan.

Efectivamente, uno de sus puntos más débiles del creacionismo científico es la afirmación de una «Tierra joven», que tendría solamente unos 10.000 años de edad, mucho menos de lo que se calcula para el hombre moderno, y no digamos en comparación con los 4.500 millones de años que prácticamente todos los científicos admiten hoy día. Los 10.000 años están calculados tomando como base interpretaciones de la Biblia (Antiguo Testamento), pero no responden ni a la interpretación que la mayoría de los cristianos hacen de la Biblia, ni, por supuesto, a lo que dice la ciencia.

Una cosa es admitir la creación, y otra muy diferente defender el creacionismo científico, expresión que es fuente de confusiones

continuas, porque crea la impresión de que quienes admiten la creación divina aceptan el «creacionismo», lo cual es falso. Para los creacionistas americanos, la Biblia debe ser leída siempre de modo completamente literal y es fuente de autoridad también en materias científicas, y debe haber una total subordinación de la ciencia a lo que dice la Biblia interpretada en sentido completamente literal. Por tanto, es frecuente que se esgrima el texto sagrado como argumento para decidir sobre la verdad de una hipótesis científica. Los creacionistas mantienen también que el evolucionismo no es capaz de explicar ni el origen del mundo ni el origen y la diversidad de las especies que vemos en la naturaleza.

## 8.6. Diseño inteligente (*Intelligent Design*)

En la época más reciente, la importancia del creacionismo científico ha disminuido en favor de otro movimiento que pretende situarse plenamente en el terreno científico: el movimiento del diseño inteligente (*Intelligent Design*). La motivación de fondo es semejante: combatir el materialismo científico. Pero los argumentos no se basan en la Biblia ni en la religión. Sólo utiliza razonamientos científicos, o al menos, que pretenden serlo. Hasta qué punto lo son es una parte importante de la controversia que rodea a este movimiento.

El diseño inteligente se plantea como alternativa a la cosmovisión naturalista, apoyada principalmente en el darwinismo. Sus defensores critican el darwinismo y subrayan, en contra de lo que dice el darwinismo ortodoxo, que es posible detectar en algunos casos huellas de un «diseño inteligente» en la naturaleza. Y el estudio de ese diseño formaría parte de la ciencia natural.

Para los defensores del diseño inteligente, éste recibe su confirmación empírica de los sistemas naturales que presentan «comple-

jidad irreductible». Esta terminología fue popularizada por el bioquímico Michael J. Behe quien, en 1996, publicó un libro que se ha hecho famoso, titulado *La caja negra de Darwin.* Según Behe, un sistema irreductiblemente complejo es «un solo sistema compuesto por varias piezas armónicas e interactuantes que contribuyen a la función básica, en el cual la eliminación de cualquiera de estas piezas impide al sistema funcionar»[27]. Según los defensores del diseño inteligente el darwinismo afirma que los vivientes se han formado por acumulación de sucesivas variaciones heredables. Behe utiliza la biología molecular para tratar de mostrar que existen sistemas que no se han podido producir de ese modo, porque cualquier sistema precursor al que le falte alguna de las partes no puede funcionar.

Este tipo de argumentos no era completamente nuevo, pero Behe los expone con fuerza y los incorpora a un movimiento que ha alcanzado mucha relevancia durante los años noventa y que ha vuelto a plantear ante los jueces la necesidad de enseñar, junto al evolucionismo, la alternativa del diseño inteligente. El movimiento ha recibido su principal impulso gracias a los trabajos de William A. Dembski, quien ha publicado varios libros en los que introduce la matemática y la teoría de la información en el debate. Según Dembski, «Una teoría biológica del diseño inteligente sostiene que se requiere una inteligencia diseñadora para dar cuenta de las estructuras complejas, ricas en información, en los sistemas vivos (...) El teórico del diseño no pretende que todas las estructuras biológicas estén diseñadas (...) La mutación y la selección son incapaces de generar las estructuras altamente específicas, complejas, y ricas en información que existen en la naturaleza, que son señales de un diseño no sólo aparente sino real, o sea, de

27. M. J. BEHE, *La caja negra de Darwin. El reto de la bioquímica a la evolución*, Andrés Bello, Barcelona 1999, p. 60.

diseño inteligente (...) el procesamiento de información exige un programador»[28].

## 8.7. Luces y sombras

Todo el mundo acepta que muchas estructuras biológicas «parecen» diseñadas. Nadie niega que los vivientes manifiestan la «apariencia» de haber sido proyectados o diseñados. La complejidad, enormemente sofisticada, de las estructuras biológicas es patente desde la antigüedad, pero en la actualidad, los grandes progresos de la biología molecular la ponen de relieve de una manera nueva y muy llamativa.

Bastantes darwinistas parten de la teoría científica darwinista que explica la evolución mediante la combinación de variaciones genéticas y selección natural, y pasan a una interpretación ideológica según la cual todo lo que sucede en la evolución, y la apariencia de diseño, se explica completamente mediante esos factores puramente naturales, que serían completamente ajenos a la inteligencia y al plan de un diseñador. El diseño inteligente niega que las estructuras «irreductiblemente complejas» se produzcan mediante ese mecanismo, y afirma que hay que admitir que existe un «diseño inteligente». ¿Es un Dios personal creador quien ha diseñado la naturaleza? El diseño inteligente no se compromete al respecto. Algunos de sus proponentes dicen que sí, pero recuerdan que a lo largo de la historia han existido otras respuestas. De todos modos, resulta difícil no ver una intención teológica detrás de este movimiento, porque un diseño inteligente remite a una inteligen-

28. W. A. Dembski, «What Intelligent Design is Not», en W. A. Dembski y J. M. Kushiner (eds.), *Signs of Intelligence. Understanding Intelligent Design*, Brazos Press, Grand Rapids, Michigan 2001, pp. 8, 10 y 11.

cia, y en nuestro caso deberá tratarse de una inteligencia que ha proyectado estructuras biológicas muy sofisticadas.

El diseño inteligente acierta al subrayar la existencia de finalidad en la naturaleza, y de una finalidad que se puede comprobar y que parece exigir un plan. Pero ¿es esto ciencia, en el sentido moderno?, ¿es legítimo introducir la noción de un plan «inteligente» en la biología? Tal como se viene planteando la ciencia experimental desde el siglo XVII, la respuesta es que no. La ciencia experimental, por sí misma, no dice nada en contra de la existencia de Dios y, por tanto, de la acción divina sobre la naturaleza. Adopta un método en el que las cuestiones metafísicas y teológicas no se niegan, porque su método no las alcanza. Utiliza un «naturalismo metodológico». Los problemas surgen cuando ese naturalismo metodológico se transforma ilegítimamente en un «naturalismo ontológico» que niega la existencia de Dios y del espíritu, o sea, de las realidades no accesibles al método de la ciencia experimental.

El remedio no es difícil. Basta con evitar las extrapolaciones ilegítimas de la ciencia experimental fuera de su ámbito. Los científicos pueden, como cualquier otra persona, proponer y discutir ideas que se encuentran fuera del ámbito de la ciencia: pero en ese caso no tienen más autoridad que las demás personas, y no deberían dar la impresión de que lo que dicen está respaldado por el prestigio de la ciencia. El remedio frente a una extrapolación ilegítima no es realizar otra de signo contrario.

# 9.
# Evolución y persona humana

Si la evolución ha suscitado gran interés desde que se popularizó a mediados del siglo XIX, se debe en gran parte, sin duda, a que incluye el origen del hombre, y llevó a plantear la relación entre el ser humano y el resto de los seres naturales.

## 9.1. El *destronamiento* del ser humano

El libro que Darwin publicó en 1859 se titulaba *Sobre el origen de las especies por medio de la selección natural*, y nada decía del ser humano. Pero se daba por supuesto que el hombre quedaba incluido en la cadena de la evolución, y desde el primer momento así se entendió. Más tarde, en 1871, Darwin publicó otro libro, *Sobre el origen del hombre*, expresamente dedicado al origen del hombre por evolución, y este nuevo libro se prestaba a más controversias, ya que afirmaba que la diferencia entre el ser humano y los animales superiores es sólo de grado, de manera que en los animales se encuentran, aunque en un grado inferior, las capacidades que consideramos típicamente humanas. Los capítulos III y IV tienen como título «Comparación de las facultades mentales del hombre con las de los animales inferiores». Desde el comienzo, Darwin

enuncia su tesis básica, según la cual, desde el punto de vista de las facultades intelectuales, no existe ninguna diferencia fundamental entre el hombre y los mamíferos superiores. Después de examinar las principales características humanas, incluyendo el lenguaje, el pensamiento abstracto, el sentido moral y la religión, Darwin concluye que, por considerable que sea la diferencia entre el hombre y los animales superiores, se trata sólo de una diferencia de grado, y no de *diferencias esenciales*.

En la actualidad está de moda el «destronamiento del hombre», o sea, bajarle del trono o pedestal que presuntamente nosotros mismos habríamos construido, para reducirlo a lo que realmente sería: un animal más evolucionado que otros, pero nada más. Sigmund Freud, el padre del psicoanálisis, dijo que «La humanidad ha tenido que soportar en el transcurso del tiempo y de manos de la ciencia dos grandes ultrajes contra su ingenuo amor por sí misma. El primero fue cuando se dio cuenta de que nuestra Tierra no era el centro del universo, sino tan sólo una mota de polvo en un sistema de mundos de una magnitud casi inconcebible... El segundo se produjo cuando la investigación biológica privó al hombre de su particular privilegio de haber sido especialmente creado, relegándole a descendiente del mundo animal».

Resulta curioso que se utilice a la ciencia, una de nuestras creaciones más asombrosas, para rebajar lo que realmente somos. Pero, además, esas revoluciones científicas no tienen el alcance que Freud y muchos contemporáneos les atribuyen. Que la Tierra no sea el centro del mundo no modifica en lo más mínimo lo que realmente somos como seres espirituales e hijos de Dios. Y nuestra posible proveniencia a partir del reino animal no añade nada a lo que desde la antigüedad se ha sabido y se ha dicho: que somos animales. Simplemente, somos unos animales especiales. Formamos parte de la naturaleza pero, al mismo tiempo, la trascendemos. Somos capaces de conocerla científicamente y de transformarla, y en

ocasiones lo hacemos de un modo nocivo para nuestra propia especie, destruyendo la propia naturaleza que nos sirve de cobijo e introduciendo en ella una contaminación funesta.

Pero más funesta todavía es la contaminación intelectual y moral que se realiza cuando, en nombre de la ciencia, se pretende degradar al ser humano muy por debajo de su auténtica dignidad, privándole de este modo del sentido profundo de su vida e impidiendo su realización más profunda. No se trata de destruir pedestales artificialmente construidos por el orgullo. Reconocer la dignidad humana no es orgullo. Es un deber ético que resulta plenamente coherente con el impresionante progreso de la ciencia y de la tecnología en nuestra época.

Otro de los argumentos típicos que se utilizan para el pretendido «destronamiento» del ser humano es que la evolución está llena de sucesos casuales, y de tal modo que no podemos considerarnos como un fin previsto. El resultado de la evolución sería imprevisible. Este argumento tiene una parte de verdad: el azar y la casualidad existen realmente, muchos sucesos naturales no responden a ninguna ley necesaria sino que son el resultado de la confluencia accidental de toda una serie de causas independientes. Eso es así para nosotros, pero no para Dios. El azar no existe para Dios, que es Causa Primera que da el ser a todo lo que existe y, por tanto, absolutamente nada cae fuera de sus planes, sea porque positivamente lo quiere o porque lo permite, en el caso del mal, en vistas a conseguir o salvaguardar bienes superiores.

## 9.2. Creatividad científica y singularidad humana

No deja de ser curioso que se utilice la ciencia, que es uno de los logros más notables de la humanidad, para negar que exista una diferencia esencial entre nosotros y el resto de los animales. En

efecto, sólo nosotros hacemos ciencia, y para hacer ciencia se requiere que el científico posea un conjunto de capacidades, estrechamente relacionadas entre sí, que solamente nosotros poseemos. En concreto, nosotros poseemos una capacidad de autorreflexión que nos permite no solamente conocer, sino reflexionar sobre nuestros propios conocimientos para comprobar si son verdaderos o no lo son. Nos enfrentamos al mundo representándolo como un objeto, construyendo modelos de aquellos aspectos que deseamos estudiar, lo cual requiere una capacidad notable de abstracción y de creatividad. Por ejemplo, para estudiar el movimiento de los cuerpos, Newton redujo todos los cuerpos a puntos con toda la masa concentrada en el punto, y redujo todas las fuerzas a la gravedad. Reducir la Tierra o el Sol a un punto es una simplificación enorme, pero para estudiar los fenómenos que le interesaban, esa simplificación funciona muy bien. Así se consigue aplicar las matemáticas a ese modelo simplificado, y se obtienen unos resultados excelentes.

Somos capaces de realizar una actividad de este tipo porque poseemos una capacidad intelectual que nos permite crear modelos teóricos, idear experimentos para ponerlos a prueba y ver si funcionan, interpretar los resultados de los experimentos, ver si están de acuerdo con las predicciones de la teoría, valorar si el acuerdo es suficiente para aceptar la teoría y en qué grado. Todo esto se basa en nuestra capacidad de razonar, argumentar, y en el sentido de la evidencia, además de que es una manifestación de una tendencia básica del ser humano que es mucho más general, concretamente la búsqueda de la verdad. Somos buscadores de la verdad, tenemos una curiosidad insaciable, nos preguntamos continuamente si lo que sabemos o lo que nos dicen es verdad, vamos mucho más allá de lo que aparece ante nuestra experiencia inmediata en el intento de profundizar en el conocimiento de la verdad.

Todo esto son capacidades humanas que funcionan sobre una base física que es el cerebro y los órganos de los sentidos; en reali-

dad, todo nuestro organismo, porque formamos una unidad y nuestro conocimiento también es unitario. La ciencia es un tipo de conocimiento que se basa, al mismo tiempo, en la inteligencia y en los sentidos, en la teoría y el experimento, de manera que ambos aspectos se encuentran íntimamente relacionados.

### 9.3. Dimensiones espirituales del ser humano

Nuestras capacidades son reales, independientemente de cómo hayan surgido. Si a lo largo de la evolución han existido seres –los homínidos– cada vez más semejantes a nosotros, habrán poseído capacidades de conocimiento paralelas al desarrollo de sus organismos hasta llegar al nivel del *Homo sapiens* moderno. La posibilidad no debería sorprendernos. Al fin y al cabo, cada uno de nosotros hemos comenzado, desde el punto de vista biológico, siendo una sola célula, el zigoto, donde estaban inscritas las instrucciones para construir todo el organismo. Desde el primer momento, cuando éramos una sola célula, ya éramos un ser humano nuevo, con un código genético propio, con unas potencialidades que se fueron actualizando a lo largo del tiempo en las circunstancias adecuadas. Las dimensiones espirituales estaban presentes desde el primer momento, pero no se veían en el zigoto, ni se ven directamente ahora, en el ser adulto.

Esas dimensiones espirituales comenzaron a existir en el ser humano en algún momento, cuando existía la base biológica necesaria: no sabemos cuándo fue, y posiblemente no lo sabremos nunca. Es posible que muchos de nuestros antepasados poseyeran de modo incompleto las capacidades biológicas y humanas que solamente han llegado a existir en el hombre moderno, el llamado *Homo sapiens sapiens moderno*, que existe desde hace unos miles de años, aunque algunos piensan que ya el *Homo habilis*, que es mucho más

antiguo y se remonta a hace más de un millón de años, era un ser humano que poseía nuestras capacidades humanas fundamentales.

## 9.4. La persona humana pertenece a la naturaleza, pero la trasciende

Saber del hombre es advertir a la vez la continuidad y la diferencia entre la especie *Homo sapiens sapiens* y los demás seres vivos. ¿Qué es lo que el ser humano comparte con las especies vivas del universo? ¿Qué es lo singular del hombre, lo que le distingue y caracteriza? Es preciso desarrollar una comprensión suficientemente equilibrada del ser humano, porque nos jugamos nuestra propia vida en la idea que tenemos de nosotros mismos.

Corresponde al zoólogo averiguar las semejanzas y las diferencias biológicas de la especie humana respecto al resto de mamíferos superiores. Pero es igualmente claro que los zoólogos no agotan las posibles consideraciones del hombre ni siquiera como ser animado. En el nivel zoológico se ha venido a decir que el hombre es un ser bípedo, es decir, que tiene manos. Pero para qué sirven las manos remite a consideraciones que se refieren a su modo de vida, por ejemplo, a la concreta estructura familiar que requiere intercambio de servicios y estabilidad. Sin embargo, es preciso profundizar un poco más. La peculiar forma de organizar su vida familiar y social del *Homo sapiens sapiens* tiene mucho que ver con el lenguaje y las palabras. Es evidente que para hablar hacen falta los correspondientes órganos fonadores, pero es muy fácil advertir que ellos solos no bastan: hay que tener algo que decir. Y para tener algo que contar es preciso pensar, lo cual a su vez requiere tener algo que desde Aristóteles se ha llamado inteligencia. Así se cierra el círculo: el mismo filósofo griego sostenía que el hombre tiene manos porque piensa, porque posee *nous.* El hombre es, pues, un animal racional.

El individuo de la especie *Homo sapiens sapiens* puede pensar, esto es, conocer con profundidad la realidad que le rodea tal como es en sí misma. Esto tiene muchas implicaciones no fáciles de captar en su lógico entrelazamiento y en toda su profundidad. En primer lugar, puede vivir de cara a la totalidad de la realidad, es decir, no está determinado en su comportamiento sino que es dueño de sus actos. Y ese señorío se llama libertad. Precisamente porque es libre puede amar, porque amar es afirmar incondicionalmente a la otra persona y dejar de lado los propios intereses o, por mejor decir, llegar a considerar como primordial interés el bien del otro. Y se trata de una libertad que crea cultura e historia y transforma profundamente el mundo, hasta el punto que se puede llegar a construir un entorno artificial. La interioridad humana posee una gran riqueza. Cada ser humano es un misterio.

De este modo se modifica profundamente la relación del individuo con la especie. El hombre es el ser más individual del universo. Todos tenemos la experiencia de rechazar las etiquetas que nos intentan colocar para establecer parecidos con los demás. El individuo de la especie *Homo sapiens sapiens* no sólo vive una vida biológica, sino que desarrolla su propia vida biográfica.

## 9.5. Materialismo y emergentismo

El materialismo es la doctrina filosófica que niega la existencia de las dimensiones específicamente humanas, porque las dimensiones propiamente humanas no son materiales. El conocimiento intelectual es imposible para los seres materiales. Fijémonos en una palabra, en un sustantivo: «león», por ejemplo. En una palabra hemos encerrado muchas características diferentes que poseen muchos seres distintos y se aplica a todos ellos de la misma manera. No hay ninguna realidad material que puede encerrar una significación así. Pensemos también en una negación, digamos «no»: ¿a

qué realidad material puede corresponder eso? ¿Cómo es posible que exista algo que es una pura negación, como la nada, por ejemplo? Por último advirtamos que podemos pensarnos a nosotros mismos y descubrir que estábamos demasiado preocupados por una tontería y cambiar de actitud. Pero sobre todo fijémonos en la misma ciencia: cómo sería posible que un ser material conociera las propias leyes de la materia y las aprovechara para organizar su vida.

El emergentismo es un intento de afirmar la singularidad humana, a la vez que se niega su razón propia. Detecta los caracteres singulares de la persona, pero los achaca a la inmensa complicación del cerebro humano y de esa manera no explica la existencia del pensamiento. Así, por ejemplo, dice que cuando la materia adquiere suficiente complicación, como ocurre en los compuestos orgánicos, entonces emergen de ellos propiedades nuevas, en este caso la misma vida. Y entonces se pregunta, ¿no pasará en el hombre algo semejante, y cuando el cerebro animal crezca lo suficiente, entonces ese animal pensará? Pero esa argumentación contiene dos supuestos que no están nada claros. Por una parte, parece suponer que si algo proviene de otras cosas se reduce a lo anterior; si el hombre proviene de los animales, entonces es un animal más. Pero ésta es una posición muy pobre, puesto que cierra los ojos a la novedad esencial que aparece con el ser humano. Por otra, parece suponer también que lo anterior es más fundamental que lo posterior, puesto que esto proviene de aquello; y ciertamente, el cerebro sirve de base para las operaciones intelectuales, pero sitúa al ser humano por encima de las condiciones materiales.

## 9.6. La persona humana como término de la acción divina

La vida libre que protagoniza cada individuo de la especie *Homo sapiens sapiens* y la capacidad para pensar y amar, que la posibi-

litan, invitan a preguntarse por qué el hombre es el ser más individual del universo. ¿Por qué los seres humanos y sólo ellos poseen ese valor incalculable que llamamos dignidad y según el cual cada uno es irreemplazable e insustituible? Esa asimetría de las relaciones entre individuo y especie que presenta el ser humano frente a las demás especies animales es el inicio de una búsqueda decisiva. El hombre está relacionado de un modo particular con el fundamento mismo de la realidad: sólo así se explica que pueda vivir de cara al universo entero, que dirija su propia vida y persiga el sentido que descubre para la misma.

Entre Dios y cada hombre hay una relación que no se da con los demás seres vivos. El hombre es un ser que puede vivir cara a Dios, porque Dios le resulta muy cercano, muy semejante: posee carácter personal. Cada persona humana es fruto de una acción divina especial: participa en el carácter espiritual y personal de Dios. Desde el punto de vista colectivo, el hombre es muy distinto de los animales llamados «sociales». Estos viven gregariamente para la autoconservación de los individuos y de la especie. En el caso del ser humano, la sociedad es necesaria para la perfección humana, no sólo para la conservación y el mantenimiento biológico. Es decir, sólo se llega a ser verdaderamente humano en la sociedad. Su espiritualidad lleva intrínsecamente la *societariedad*.

Si esto es así, entonces podemos decir que el ser humano es fin de la creación: Dios crea lo material en función de la persona humana. Y la persona humana posee un modo de ser que le diferencia esencialmente del resto de los vivientes. Dios no se limita a dar el ser a cada persona, sino que además le prepara su casa, y le ofrece un jardín y le muestra algo de su propia infinitud en las estrellas que brillan en la noche y en el espectáculo de las fuerzas de la naturaleza desatadas. Frente a ellas el hombre parece indefenso y pobre, para que pueda fiarse del que lo ha creado. Por eso la contingencia del ser humano es compatible con su carácter de fin en el

plan divino. También unos buenos padres preparan desde el primer momento la mejor casa que pueden para su hijo, aunque nadie les puede asegurar que les sobrevivirá.

En ocasiones se niega que Dios intervenga en la creación de cada ser humano que viene al mundo, alegando que eso sería incompatible con las leyes naturales; serían intervenciones que distorsionarían la natural sucesión de los procesos de la naturaleza. Pero entonces se olvida que Dios, como Causa Primera, está presente siempre en todo lo natural, haciendo posible que exista y actúe. La acción de Dios no es como la nuestra. No hay ninguna dificultad en pensar, por ejemplo, que, durante el proceso de hominización, Dios ha previsto que cada vez que se den las condiciones materiales necesarias, comiencen a existir las dimensiones espirituales que hacen posible nuestro ser como personas creadas a su imagen y capaces de conocerle y tratarle. Y la existencia de esas dimensiones espirituales, que son el resultado de la acción divina, no choca con las condiciones materiales, sino que, por querer divino, va asociada a ellas.

No debería extrañarnos que nos sea difícil representarnos en la imaginación estas realidades. Nuestro conocimiento es muy limitado, y ya es bastante asombroso que seamos capaces de construir la ciencia y desarrollar la técnica, además de plantearnos todo tipo de cuestiones filosóficas y teológicas, incluyendo la indagación por nuestra propia naturaleza. Cada persona humana es una sola realidad que contiene dimensiones materiales y espirituales. Es una equivocación pensar que sólo podemos conocer las dimensiones materiales. Más bien sucede al contrario. De lo que realmente tenemos experiencias inmediatas es de realidades que incluyen dimensiones espirituales.

Preguntado por qué experiencias podemos tener de nuestro ser espiritual, sir John Eccles, premio Nobel por sus trabajos sobre el cerebro, respondía: «¿Qué podemos conocer del alma? Los sentimien-

tos, las emociones, la percepción de la belleza, la creatividad, el amor, la amistad, los valores morales, los pensamientos, las intenciones... Todo "nuestro mundo", en definitiva. Y todo ello se relaciona con la voluntad, es aquí donde cae por su base el materialismo, pues no explica el hecho de que yo quiera hacer algo y lo haga». Nuestra vida está llena de experiencias de dimensiones espirituales. En cambio, el materialismo impone una camisa de fuerza en donde no consigue encajar la riqueza auténtica de la vida humana.

# 10.
# Evolución y cristianismo

¿Se puede ser, a la vez, evolucionista y cristiano? Hoy día, los teólogos católicos dicen que sí, pues creación y evolución son compatibles; ésta última no es sino la expresión dinámica de la primera. El evolucionismo, en cambio, siempre ha sido visto con recelo por los cristianos, como una doctrina materialista y atea opuesta a los principios del cristianismo. Y no les faltaba razón, porque el evolucionismo ha sido utilizado como un arma contra la religión. Por tanto creación y evolución –como teoría científica– frente a evolucionismo –como ideología–, sería el planteamiento correcto. O su equivalente: *creación evolutiva*, frente a *evolución creativa*.

## 10.1. El siglo xix

Darwin publicó *El origen de las especies* en 1859. Hasta entonces el evolucionismo no había tenido gran importancia. Pero el libro de Darwin cambió las cosas: estaba muy elaborado y bien escrito, era persuasivo, y produjo un enorme impacto. Darwin no hablaba del origen del hombre, pero lo hizo en otro libro que publicó en 1871. Darwin afirmó que entre el ser humano y los animales superiores no hay una diferencia esencial, sino solamente de grado. La polémica estaba servida.

Un católico inglés destacó en aquellos momentos. Se llamaba St. George Mivart. Nació en 1827 y se convirtió al catolicismo en 1844. En 1867 fue elegido miembro de la Sociedad Real, la institución científica más prestigiosa del Reino Unido. Mivart pertenecía al círculo de Darwin, pero no estaba de acuerdo en que la selección natural explicara tantas cosas como decían los darwinistas. En 1871 Mivart publicó el libro *Sobre la génesis de las especies*. Darwin se sintió obligado a responder a las críticas de Mivart. En la sexta edición de *El origen de las especies*, la última que revisó personalmente, Darwin añadió un nuevo capítulo para responder a esas objeciones.

A pesar de sus críticas, Mivart aceptaba el evolucionismo, y dedicó el último capítulo de su libro a mostrar que no existe oposición entre evolución y cristianismo. Distinguía la acción divina y la de las causas creadas. El libro de Mivart fue famoso y circuló libremente. Al final de su vida Mivart tuvo problemas con las autoridades eclesiásticas, pero no se debieron a ese libro.

En esta época, algunos estudiosos católicos se oponían al evolucionismo, sin embargo, el Magisterio no se había pronunciado aún sobre las posibles implicaciones doctrinales provenientes del evolucionismo.

Es más, las autoridades del Vaticano nunca llegaron a emitir una condena escrita del evolucionismo. Un dominico francés, Dalmace Leroy, y un sacerdote americano, John Zahm, publicaron libros intentando compatibilizar el cristianismo y el evolucionismo. Después de cierto debate en los organismos correspondientes de la Santa Sede, y con disparidad de opiniones, se pidió a Leroy que escribiera una retractación pública, cosa que hizo mediante una carta muy breve que publicó en el diario parisino *Le Monde*. Algo semejante sucedió con Zahm, sin llegar a la retractación.

Algunos autores de la teología católica veían cierto peligro en el evolucionismo, por tres motivos. El primero era las consecuen-

cias en la interpretación de la Sagrada Escritura, especialmente en el relato del Génesis de la creación divina del hombre. El avance teológico ha hecho descubrir diversos sentidos de la interpretación de la Sagrada Escritura. El segundo motivo era que el evolucionismo parecía una explicación materialista que hacía prescindir de Dios. En algunos casos, efectivamente fue así. También con el paso del tiempo, los científicos han ido tomando conciencia del sentido y alcance de la ciencia, aunque algunos siguen extralimitándose en sus conclusiones. Y el tercer motivo de preocupación era el origen del hombre. Si no había sido creado directamente por Dios, quedaría reducido a un animal como otros. Pero también aquí se llegó a una solución, recordando la doctrina clásica sobre el alma: los caracteres corporales del ser humano podrían haber sido configurados a partir de otros organismos, pero Dios infunde directamente el alma espiritual, que es lo característico de la persona humana.

## 10.2. Pío XII

Con el paso del tiempo, la oposición de autores católicos se fue suavizando. Hacia 1930 se publicaban libros de teología católica en los que se resolvían las aparentes contradicciones. Y se fueron produciendo intervenciones de los papas en el mismo sentido. El 16 de enero de 1948 la Pontificia Comisión Bíblica, con la aprobación del Papa Pío XII, escribió una carta al arzobispo de París donde se lee: «... bastante más oscura y compleja es la cuestión de las formas literarias de los primeros once capítulos del Génesis. Tales formas literarias no responden a ninguna de nuestras categorías clásicas y no se pueden juzgar a la luz de los géneros literarios grecolatinos o modernos. No se puede, pues, negar ni afirmar en bloque la historicidad de todos aquellos capítulos». Después de

notar que hace falta estudiar la cuestión de modo objetivo y sin prejuicios, afirmaba: «... con declarar *a priori* que estos relatos no contienen historia en el sentido moderno de la palabra se dejaría fácilmente entender que en ningún modo la contienen, mientras que de hecho refieren en un lenguaje simple y figurado, acomodado a la inteligencia de una humanidad menos avanzada, las verdades fundamentales presupuestas por la economía de la salvación, al mismo tiempo que la descripción popular de los orígenes del género humano y del pueblo elegido» [29].

Poco después, en 1950, el mismo Papa Pío XII publicó la encíclica *Humani generis*, donde encontramos un párrafo famoso que ha sido el punto de referencia durante muchos años para sostener la compatibilidad entre evolucionismo y cristianismo y, a la vez, la prudencia que exige este tema. Dice así: «El Magisterio de la Iglesia no prohíbe que, según el estado actual de las ciencias humanas y de la Sagrada Teología, se trate en las investigaciones y disputas de los entendidos en uno y otro campo, de la doctrina del «evolucionismo», en cuanto busca el origen del cuerpo humano en una materia viva y preexistente –pues las almas nos manda la fe católica sostener que son creadas inmediatamente por Dios–; pero de manera que con la debida gravedad, moderación y templanza se sopesen y examinen las razones de una y otra opinión, es decir, de los que admiten y los que niegan la evolución, y con tal de que todos estén dispuestos a obedecer al juicio de la Iglesia, a la que Cristo encomendó el encargo de interpretar auténticamente las Sagradas Escrituras y defender los dogmas de la fe. Algunos, sin embargo, con temerario atrevimiento, traspasan esa libertad de discusión, al proceder como si el mismo origen del cuerpo humano a

29. *Carta de la Pontificia Comisión Bíblica al Cardenal Suhard, Arzobispo de París*, sobre la fecha de las fuentes del Pentateuco y sobre el género literario de los once primeros capítulos del Génesis, 16 de enero de 1948.

partir de una materia viva preexistente fuese cosa absolutamente cierta y demostrada por los indicios hasta ahora encontrados y por los razonamientos de ellos deducidos, y como si, en las fuentes de la revelación divina, nada hubiese que exija en esta materia máxima moderación y cautela»[30].

## 10.3. Juan Pablo II

El Papa Juan Pablo II se refirió en diversas ocasiones a este tema, siguiendo una línea semejante, subrayando que la Biblia no nos transmite un mensaje científico. En un discurso de 1981 a la Academia Pontificia de Ciencias, lo expresaba del modo siguiente: «La Biblia nos habla del origen del universo y de su constitución, no para proporcionarnos un tratado científico, sino para precisar las relaciones del hombre con Dios y con el universo. La Sagrada Escritura quiere declarar simplemente que el mundo ha sido creado por Dios, y para enseñar esta verdad se expresa con los términos de la cosmología usual en la época del redactor. El libro sagrado quiere además comunicar a los hombres que el mundo no ha sido creado como sede de los dioses, tal como lo enseñaban otras cosmogonías y cosmologías, sino que ha sido creado al servicio del hombre y para la gloria de Dios. Cualquier otra enseñanza sobre el origen y la constitución del universo es ajena a las intenciones de la Biblia, que no pretende enseñar cómo ha sido hecho el cielo sino cómo se va al cielo. Cualquier hipótesis científica sobre el origen del mundo, como la de un átomo primitivo de donde se derivaría el conjunto del universo físico, deja abierto el problema que concierne al comienzo del universo. La ciencia no puede resolver por sí misma semejante cuestión: es preciso aquel saber humano

30. Pío XII, Encíclica *Humani generis*, 12 de agosto de 1950.

que se eleva por encima de la física y de la astrofísica y que se llama metafísica; es preciso, sobre todo, el saber que viene de la revelación de Dios»[31].

En un discurso de 1985, dirigido a los participantes en un simposio sobre fe cristiana y evolución, el Papa Juan Pablo II recordaba textualmente la enseñanza de Pío XII en la encíclica *Humani generis*, afirmando que «en base a estas consideraciones de mi predecesor, no existen obstáculos entre la teoría de la evolución y la fe en la creación, si se las entiende correctamente»[32]. Queda claro que «entender correctamente» significa admitir que las dimensiones espirituales de la persona humana exigen una intervención especial por parte de Dios, una creación inmediata del alma espiritual; pero se trata de unas dimensiones y de una acción que, por principio, caen fuera del objeto directo de la ciencia natural y no la contradicen en modo alguno.

Remitiendo de nuevo a la enseñanza de Pío XII, Juan Pablo II enseñaba en su catequesis, en 1986: «Por tanto, se puede decir que, *desde el punto de vista de la doctrina de la fe*, no se ven dificultades para explicar el origen del hombre, en cuanto cuerpo, mediante la hipótesis del evolucionismo. Es preciso, sin embargo, añadir que la hipótesis propone solamente una probabilidad, no una certeza científica. *En cambio, la doctrina de la fe afirma de modo invariable que el alma espiritual del hombre es creada directamente por Dios*. O sea, es posible, según la hipótesis mencionada, que el cuerpo humano, siguiendo el orden impreso por el Creador en las energías de la vida, haya sido preparado gradualmente en las formas de seres vivientes antecedentes. Pero el alma humana, de la

31. JUAN PABLO II, Discurso a la Academia Pontificia de Ciencias, *Que la sabiduría de la humanidad acompañe siempre a la investigación científica*, 3 de octubre de 1981: *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, IV, 2 (1981), pp. 331-332.

32. ÍD., Discurso a estudiosos sobre «fe cristiana y teoría de la evolución», 26 de abril de 1985: *Insegnamenti*, VIII, 1 (1985), pp. 1131-1132.

cual depende en definitiva la humanidad del hombre, siendo espiritual, no puede haber emergido de la materia»[33].

Pero el acontecimiento principal se produjo cuando, en 1996, el Papa dirigió un mensaje a la Academia Pontificia de Ciencias, reunida en asamblea plenaria. De nuevo aludía a la enseñanza de Pío XII sobre el evolucionismo, diciendo que: «Teniendo en cuenta el estado de las investigaciones científicas de esa época y también las exigencias propias de la teología, la encíclica *Humani generis* consideraba la doctrina del "evolucionismo" como una hipótesis seria, digna de una investigación y de una reflexión profundas, al igual que la hipótesis opuesta». Y poco después añadía unas reflexiones que tienen gran interés, porque se hacen eco del progreso de la ciencia en el ámbito de la evolución en los tiempos recientes: «Hoy, casi medio siglo después de la publicación de la encíclica, nuevos conocimientos llevan a pensar que la teoría de la evolución es más que una hipótesis. En efecto, es notable que esta teoría se haya impuesto paulatinamente al espíritu de los investigadores, a causa de una serie de descubrimientos hechos en diversas disciplinas del saber. La convergencia, de ningún modo buscada o provocada, de los resultados de trabajos realizados independientemente unos de otros, constituye de suyo un argumento significativo en favor de esta teoría»[34].

Estas palabras no deberían interpretarse como una aceptación acrítica de cualquier teoría de la evolución. En efecto, inmediatamente después, Juan Pablo II añadía reflexiones importantes acerca del alcance de las teorías evolucionistas, de sus diferentes variantes, y de las filosofías que pueden estar implícitas en ellas. Especial-

33. Íd., Audiencia general, *El hombre, imagen de Dios, es un ser espiritual y corporal*, 16 de abril de 1986: *Insegnamenti*, IX, 1 (1986), p. 1041.

34. Íd., *Mensaje a la Academia Pontificia de Ciencias*, 22 de octubre de 1996, n. 4: en *L'Osservatore Romano*, edición en castellano, 25 octubre 1996, p. 5.

mente interesantes son las amplias reflexiones que el Papa dedica a las ideas evolucionistas aplicadas al ser humano.

En efecto, Juan Pablo II dice que el Magisterio de la Iglesia se interesa por la evolución porque está en juego la concepción del hombre. Recuerda que la revelación enseña que el hombre ha sido creado a imagen y semejanza de Dios; hace referencia a la magnífica exposición de esta doctrina en la constitución *Gaudium et spes* del Concilio Vaticano II; y comenta esa doctrina, aludiendo a que el hombre está llamado a entrar en una relación de conocimiento y amor con Dios, relación que se realizará plenamente más allá del tiempo, en la eternidad. En este contexto, recuerda literalmente las palabras de Pío XII en la encíclica *Humani generis*, según las cuales el alma espiritual humana es creada inmediatamente por Dios. Y extrae la siguiente conclusión: «En consecuencia, las teorías de la evolución que, en función de las filosofías en las que se inspiran, consideran que el espíritu surge de las fuerzas de la materia viva o que se trata de un simple epifenómeno de esta materia, son incompatibles con la verdad sobre el hombre. Por otra parte, esas teorías son incapaces de fundar la dignidad de la persona»[35].

Estas reflexiones se pueden aplicar a las doctrinas «emergentistas» que, si bien admiten que en el ser humano existe un plano superior al material, afirman que ese plano simplemente «emerge» del nivel material o biológico. Juan Pablo II afirma que nos encontramos, en el ser humano, ante «una diferencia de orden ontológico, ante un salto ontológico», y se pregunta si esa discontinuidad ontológica no contradice la continuidad física supuesta por la evolución. Su respuesta es que la ciencia y la metafísica utilizan dos perspectivas diferentes, y que la experiencia del nivel metafísico pone de manifiesto la existencia de dimensiones que se sitúan en un nivel on-

35. Ibíd., n. 5.

tológicamente superior, tales como la autoconciencia, la conciencia moral, la libertad, la experiencia estética y la experiencia religiosa. Añade, por fin, que a todo ello la teología añade el sentido último de la vida humana según los designios del Creador[36].

## 10.4. Benedicto XVI

En 1981, el entonces arzobispo de Munich, cardenal Joseph Ratzinger, pronunció una serie de homilías sobre los primeros capítulos del Génesis que, años después, en 1985, dio a la imprenta bajo el título *Creación y pecado*[33]. Es probablemente el texto que mejor refleja el pensamiento del actual pontífice sobre el origen del hombre, en su doble enfoque científico y religioso.

Al preguntarse si la visión bíblica está en contradicción con nuestros conocimientos científicos, según los cuales el hombre procede del reino animal, responde: «No podemos decir: creación o evolución; la manera correcta de plantear el problema debe ser: creación y evolución, pues ambas cosas responden a preguntas distintas. La historia del barro y del aliento de Dios, que hemos oído antes, no nos cuenta cómo se origina el hombre. Nos relata qué es él, su origen más íntimo, nos clasifica el proyecto que hay detrás de él. Y a la inversa, la teoría de la evolución trata de conocer y describir períodos biológicos. Pero con ello no puede aclarar el origen del "proyecto" hombre, su origen íntimo ni su propia esencia. Nos encontramos, pues, ante dos preguntas que en la misma medida se complementan y que no se excluyen mutuamente»[34].

36. Cfr. ibíd., n. 6.
33. J. Ratzinger, *Creación y pecado*, EUNSA, Pamplona 2005.
34. Ibíd., p. 75.

En cuanto al proceso evolutivo, el paso de una visión estática a otra dinámica, dice: «... el progreso del pensamiento en las dos últimas décadas nos ayuda también a considerar de nuevo esa unidad interna de la creación y de la evolución de la fe y de la razón. A las concepciones propias del siglo XIX pertenecía el hecho de tener cada vez más en cuenta la historicidad, el desarrollo de todas las cosas. Se vio entonces que las cosas que tenemos por inmutables y siempre idénticas son producto de un largo devenir. Esto es válido tanto en la esfera de lo humano como en la de la naturaleza. Se puso de manifiesto que el Universo entero no es algo así como una gran caja en la que todo se ha introducido una vez terminado, sino que más bien hay que compararlo al desarrollo y crecimiento de un árbol vivo cuyas ramas crecen cada vez más altas hacia arriba. Esta consideración general ha sido y es expuesta, a menudo, de un modo fantástico, pero con el progreso de la investigación se perfila cada vez con más claridad el modo correcto con que se ha de comprender»[35].

Finalmente, a la interpretación materialista y atea de Jacques Monod de que somos «el producto de un fallo casual», objeta: «¿Qué debemos decir a esta respuesta? Es asunto de la ciencia aclarar cuáles son los factores que determinan el crecimiento del árbol de la vida y la aparición de nuevas ramas. Esto no es cuestión de la fe. Pero debemos y podemos tener la osadía de decir que los grandes proyectos de la vida no son producto de la casualidad ni del error. Tampoco son producto de una selección que se arroga atributos divinos, los cuales, de manera lógica e improbable, serían un mito moderno. Los grandes proyectos de la vida remiten a una Razón creadora, nos muestran el Espíritu Creador, hoy más claro y radiante que nunca. De manera que hoy, con mayor certidumbre y con alegría, podemos decir: Sí, el hombre es un proyecto de

35. Ibíd., p. 76.

Dios. Solamente el Espíritu Creador era lo suficientemente fuerte, grande y osado para concebir este proyecto. El hombre no es una equivocación, ha sido deseado, es fruto de un amor. Puede en sí mismo, en el atrevido proyecto que es, descubrir el lenguaje de este Espíritu Creador que le habla a él y le anima a decir: Sí, Padre, Tú me has querido»[36].

Es significativo que, en la homilía inicial de su papado, el ya Benedicto XVI haya dicho: «No somos el producto casual y sin sentido de la evolución. Cada uno de nosotros es el fruto de un pensamiento de Dios. Cada uno de nosotros es querido, cada uno es amado, cada uno es necesario» (24 de abril de 2005).

## 10.5. Dificultades y perspectivas

El evolucionismo parece tener implicaciones sobre otro aspecto de la doctrina católica: el pecado original. Sobre el pecado original, la ciencia experimental nada tiene que decir de modo directo. Pero el tema se relaciona con el problema del *monogenismo* (según el cual todos los seres humanos provienen de una primera pareja) y del *poligenismo* (en el origen habría más de una pareja). En la encíclica ya citada *Humani generis* de 1950, el Papa Pío XII, después de afirmar el posible origen del organismo humano a partir de otros vivientes, continuaba: «Pero cuando se trata de otra hipótesis, la del llamado *poligenismo*, los hijos de la Iglesia no gozan de la misma libertad. Porque los fieles no pueden abrazar la sentencia de los que afirman o que después de Adán existieron sobre la tierra verdaderos hombres que no procedieron de aquél por generación, como del primer padre de todos, o que Adán significa una muchedumbre de primeros padres. No se ve en modo alguno

36. Ibíd., pp. 82-83.

cómo puede esta sentencia conciliarse con lo que las fuentes de la verdad revelada y los documentos del Magisterio de la Iglesia proponen sobre el pecado original, que procede del pecado verdaderamente cometido por un solo Adán y que, transmitido a todos por generación, es propio de cada uno»[37].

A veces se piensa que, si el cuerpo humano ha provenido de otros vivientes, lo natural será que haya habido simultáneamente bastantes primeros hombres en la población que evolucionó. Sin embargo, científicamente el asunto es más complejo de lo que a primera vista parece, ya que cada mutación genética encaminada hacia el hombre actual habría de ser enormemente específica, y, a la vez, compatible con el funcionamiento de todo el resto del organismo.

Ernst Mayr, padre del neodarwinismo y persona muy poco religiosa, alude en varias ocasiones a que una pequeña población, «establecida por la descendencia de una única hembra fertilizada o por unos pocos fundadores, puede ser capaz de cambiar más rápidamente a un nuevo fenotipo adaptativo, ya que no se encuentra limitada por las fuerzas cohesivas de un acervo genético amplio»; una población fundadora pequeña, «fundada por una sola hembra fertilizada o por unos pocos individuos», se encuentra en condiciones que facilitan una reestructuración del genotipo; especies ampliamente difundidas sufren relativamente pocos cambios evolutivos, y las novedades evolutivas ocurren en especies periféricas incipientes, y «todo apoya que la evolución y la especiación en los homínidos siguió la misma pauta que en la mayoría de los vertebrados terrestres»[38]. Evidentemente, Mayr no está pensando en el cristianismo, pero sus observaciones son relevantes en este contexto.

37. Pío XII, Encíclica *Humani generis*, 12 de agosto de 1950.

38. E. Mayr, *What Evolution Is*, Basic Books, New York 2001, pp. 135-136, 179 y 254.

En definitiva, se puede señalar, por una parte, que existen posibilidades científicamente respetables para explicar el origen monogenista del hombre actual[39]. Por otra, parece que pueda quedar alguna puerta abierta: en el texto antes citado, de 1950, Pío XII escribía que «no se ve en modo alguno cómo (el poligenismo) puede conciliarse con lo que las fuentes de la verdad revelada y los documentos del Magisterio de la Iglesia proponen sobre el pecado original», pero la actual edición del *Catecismo de la Iglesia Católica* no menciona el término monogenismo.

Podemos concluir que el Magisterio de la Iglesia nunca ha condenado las teorías científicas de la evolución, y admite que esas teorías se pueden compaginar con el cristianismo, siempre que se respeten los aspectos básicos de la doctrina católica acerca de la acción de Dios y la persona humana, tales como la creación y la providencia, la espiritualidad humana, el pecado original, la relación personal que Dios tiene con cada ser humano. Por lo demás, estos puntos básicos de referencia caen fuera de ámbito de la ciencia natural. Ciencia y teología no se oponen, sino que abordan la realidad humana desde diferentes puntos de vista que son complementarios y pueden ayudarse mutuamente en la tarea de profundizar en el estudio de la persona humana.

39. Se encuentran explicaciones científicas, junto con otras que son relevantes para este problema, en N. LÓPEZ MORATALLA, «Origen monogenista y unidad del género humano: reconocimiento mutuo y aislamiento procreador», *Scripta Theologica*, 32 (2000), 205-241. Véanse también las págs. 118-119 del reciente libro de N. LÓPEZ MORATALLA, *La dinámica de la evolución humana. Más con menos*, EUNSA, Pamplona 2007.

# 11.
# Evolución: ciencia e ideología

Con frecuencia, la evolución se presenta acompañada por interpretaciones ideológicas, de tipo materialista y antirreligioso. Esas interpretaciones no son ciencia, aunque se presenten como si estuvieran avaladas por la ciencia. Las polémicas que de ahí surgen sólo pueden resolverse de una manera: distinguiendo cuidadosamente lo que es realmente ciencia y lo que son interpretaciones que, si no son científicas y se presentan como si lo fuesen, son realmente una pseudociencia que introduce confusiones perjudiciales tanto para la ciencia como para la filosofía y la religión.

## 11.1. Evolucionismo e ideología

En un artículo de opinión publicado el 7 de julio de 2005 en *The New York Times*, el cardenal Christoph Schönborn, arzobispo de Viena y uno de los principales redactores del *Catecismo de la Iglesia Católica*, criticaba severamente el neodarwinismo. Lo calificaba como un «dogma». Decía que sus defensores sostienen que es compatible con la doctrina católica, pero que eso no es verdad. Añadía que es posible que la evolución, entendida como descendencia común, sea una realidad, pero que la evolución en el senti-

do neodarwinista, como un proceso sin guía ni plan consistente en variaciones al azar y selección natural, no lo es. Y todavía: «... cualquier sistema de pensamiento que niega o busca eliminar la aplastante evidencia a favor del diseño en biología, no es ciencia sino ideología».

Ese artículo desató una ola de comentarios, puesto que, según algunos, ponía en duda que la Iglesia católica aceptara el evolucionismo. Además, en los Estados Unidos la opinión pública estaba muy sensibilizada con el tema, porque el artículo podría ser interpretado como un apoyo al polémico movimiento del diseño inteligente.

Sin embargo, las posibles confusiones se podían clarificar fácilmente. El cardenal no ponía dificultades a aceptar la realidad de la evolución. Lo que calificaba como inadmisible era sostener que esa evolución se ha desarrollado sin seguir ningún plan, y criticaba el neodarwinismo (que es opinión mayoritaria entre los biólogos) como una doctrina que precisamente negaba la existencia de ningún plan. Pero aquí se está jugando con dos ideas diferentes de lo que es el neodarwinismo. Se puede hablar del neodarwinismo como teoría científica y como interpretación ideológica. Si se considera como teoría científica, el neodarwinismo pretende explicar la evolución única o principalmente mediante la combinación de variaciones genéticas al azar y de la posterior selección natural de las variaciones ventajosas. Por otra parte, a veces se llama neodarwinismo a la doctrina o ideología que extrapola la teoría científica convirtiéndola en una filosofía que niega la existencia de un plan divino y sólo admite las causas naturales. Evidentemente, la teoría científica debe ser juzgada de acuerdo con los criterios científicos (o sea, si está o no de acuerdo con los datos disponibles, cómo los explica, etc.), mientras que la ideología neodarwinista va más allá de lo que la ciencia permite decir y, si se presenta como si fuera científica, merece ser calificada como falsa pseudociencia.

Lo que sucede es que ambas versiones del neodarwinismo van, con frecuencia, unidas. En una entrevista posterior, el cardenal Schönborn se preguntaba qué hemos de entender por neodarwinismo: la teoría puramente científica, o la interpretación ideológica antirreligiosa. Y decía que, si tenemos en cuenta que la versión ideológica está muy extendida y es la que llega con más frecuencia a la opinión pública y se presenta como neodarwinismo, se puede hablar de neodarwinismo para designar esa versión.

El problema es real, y no es exclusivo de la teoría de la evolución. Acompaña a las teorías científicas más conocidas. Hay quien dice, por ejemplo, que con su teoría de la relatividad, Einstein demostró que todo es relativo y depende del punto de vista del observador. Esto no es cierto, pero tiene cierta semejanza con algunos aspectos de la teoría de la relatividad, y el prestigio mítico de la ciencia en general y de Einstein en particular hace el resto. Algo semejante sucede con el neodarwinismo. La figura de Darwin ha sido ensalzada hasta alcanzar el pedestal de los grandes genios de la ciencia, y su doctrina ha sido interpretada como una sustitución de las causas sobrenaturales por las naturales. Sin embargo, ni el hecho de la evolución ni su explicación mediante variaciones genéticas y selección natural tienen por qué interpretarse en clave materialista ni antisobrenaturalista, y son compatibles con la existencia de un Dios personal creador que gobierna todo el mundo, también el desarrollo de la evolución.

El evolucionismo suele ir acompañado por discusiones ideológicas. Sucedió desde el siglo XIX, cuando se formularon las primeras teorías científicas sobre la evolución, y sigue sucediendo en el siglo XXI. Esto dificulta una discusión objetiva.

La polémica que existió en los Estados Unidos entre los creacionistas científicos y los evolucionistas, y en la actualidad entre los defensores del diseño inteligente y los darwinistas, son un buen exponente. Los creacionistas científicos pretendían extraer ciencia de la

Biblia, y querían que se dedicase el mismo tiempo en las clases de ciencia natural de las escuelas a la creación y a la evolución; esta posición sólo es admitida por algunos grupos fundamentalistas protestantes, y es rechazada por la mayoría de los cristianos. Los partidarios del diseño inteligente pretenden mantener sus argumentos en el terreno científico, aunque es dudoso que lo consigan, y siguen pidiendo el tratamiento igualitario en las escuelas. Pero esas exageraciones son, en buena parte, una reacción frente a no pocos evolucionistas que pretenden extraer de la evolución conclusiones materialistas y antirreligiosas, lo cual no es consecuencia de la ciencia, sino una instrumentalización ideológica de la misma.

Sería muy deseable que se dejaran de utilizar las teorías científicas de la evolución como arma ideológica antirreligiosa, reconociendo que ciencia, filosofía y religión responden a perspectivas diferentes y complementarias. Vamos a examinar algunos usos ideológicos de la evolución que todavía se dan en nuestra época, sin ánimo de criticar a ningún autor: discutimos las ideas, con objeto de facilitar la des-ideologización de los debates que acompañan a la evolución.

## 11.2. ¿Es posible una autocreación del universo?

Los antiguos dijeron que de la nada no sale nada. En la época moderna se decía que la materia no se crea ni se destruye, sino que se transforma. Hoy día se dice lo mismo, pero hablando del conjunto materia-energía. Todo esto vale si miramos al mundo de tejas abajo, o sea, de acuerdo con las leyes de la naturaleza. La creación a partir de la nada no puede ser obra de las fuerzas naturales, porque exige un poder creador que sólo es propio de Dios. Por tanto, resulta sorprendente que en la actualidad algunos científicos pretendan estudiar la creación del universo mediante las leyes de la

física. Hablan de una presunta «autocreación» del universo: sería una creación de la nada, pero sin Dios, sin un creador. La idea parece absurda, y realmente lo es, porque si no había absolutamente nada, ni siquiera Dios, nunca habría existido nada. Sin embargo, esa idea aparece en escritos de algunos físicos, aunque la califiquen como una idea «muy especulativa».

Pero no basta con reconocer que la autocreación del universo es una propuesta muy «especulativa», o sea, que hoy por hoy no está demostrada científicamente. Es que es absurda. En realidad, quienes defienden esta idea suelen decir que el universo pudo comenzar mediante una fluctuación del vacío cuántico, y dan un salto, como si el vacío cuántico fuese la nada, o casi nada. Pero entonces no se está hablando de creación a partir de la «nada», sino del vacío cuántico, que no es la nada, sino un estado físico concreto con propiedades determinadas. La formación del universo a partir de una fluctuación del vacío cuántico no tiene absolutamente nada que ver con la creación «a partir de la nada», ni con la dependencia del ser de todo lo que existe con respecto a Dios. La creación, propiamente hablando, es un tema que cae completamente fuera de la física actual y futura. En efecto, la «nada» no puede ser objeto de experimentación, ni directa ni indirectamente, como tampoco lo puede ser la «dependencia en el ser» de las criaturas con respecto al Creador, que es el contenido principal de la creación tal como se encuentra en la tradición cristiana.

A pesar de todo, esas confusiones se transmiten no sólo en escritos dirigidos al gran público, sino también, en ocasiones, en publicaciones científicas serias. Se habla acerca de la *creación* de modo equívoco. A veces parece afirmarse que el problema filosófico y teológico acerca de la creación podría estudiarse ahora mediante las teorías físicas, y concretamente, mediante la «gravedad cuántica». Pero eso no es cierto. La cosmología estudia cómo se ha formado el universo a partir de un estado muy primitivo de la mate-

ria y la energía. Si a ese proceso le llamamos *creación*, queda claro que la *creación* de que se habla no es la creación en sentido absoluto. Sin embargo, cuando se habla de *creación*, casi todos pensamos en la creación en sentido absoluto, o sea, la acción divina que ha dado el ser al universo.

Todo esto se puede interpretar como una confusión terminológica, que se resolvería reservando el término «creación» para el problema filosófico y teológico. En la medida en que se afirme que la creación del universo, entendida en sentido absoluto, se podría explicar mediante leyes físicas, o sea, que se podría hablar de una *creación sin creador*, se cae en un sinsentido.

### 11.3. Evolucionismo y racionalidad

Si pasamos de la evolución cósmica a la biológica, advertimos que, con frecuencia, el evolucionismo biológico ha sido y sigue siendo utilizado como arma para defender filosofías materialistas o agnósticas que nada tienen que ver con la ciencia. En esta línea, se suele citar que Engels escribía a Marx: «... el Darwin que estoy ahora leyendo es magnífico. La teología todavía no estaba destruida en alguna de sus partes. Y ahora acaba de ocurrir».

La confusión sigue siendo actual. Algunos afirman que el evolucionismo científico apoya y confirma el materialismo filosófico. Desde luego, eso no es ciencia. Ninguna ciencia puede llegar a esas conclusiones. Pero no pocas veces se presenta como si estuviera avalado por la ciencia. Quienes afirman esto parecen ser más darwinistas que el propio Darwin, quien escribió en las últimas páginas de su libro *El origen de las especies*: «No creo que haya razón bastante para que las teorías dadas en este volumen choquen a los sentimientos religiosos de nadie»[40].

40. C. Darwin, *El origen de las especies*, Akal, Madrid 1994, p. 551.

En realidad, le teoría científica de la evolución no tiene por qué chocar con la afirmación de dimensiones espirituales en el ser humano. Al fin y al cabo, hablamos de esas dimensiones aunque sepamos desde hace mucho tiempo que nuestro organismo ha comenzado siendo una sola célula. Y la evolución tampoco choca con la acción divina sobre el mundo, porque a esos efectos da igual un mundo creado en un estado muy organizado, o un mundo que va evolucionando. Quizás se pueda decir incluso que un mundo en evolución manifiesta más claramente el poder y la sabiduría de Dios. Darwin dijo algo semejante cuando, en el párrafo final de su libro *El origen de las especies*, escribió: «Hay grandeza en esta opinión de que la vida, con sus diversas facultades, fue infundida en su origen por el Creador en unas pocas formas o en una sola; y que mientras este planeta, según la determinada ley de la gravedad, ha seguido recorriendo su órbita, innumerables formas bellísimas y llenas de maravillas se han desenvuelto de un origen tan simple, y siguen siempre desenvolviéndose»[41]. Esta alusión al Creador se encuentra en la sexta edición de *El origen de las especies*, la última revisada por Darwin en vida. En la actualidad muchos citan ese párrafo final del libro tomándolo de las ediciones anteriores, en las que no se encuentra esa alusión.

## 11.4. ¿Desplaza la ciencia a la religión?

A veces los razonamientos son más sutiles. Así, Francisco Ayala se hizo portavoz de una opinión bastante difundida cuando escribió que «la revolución darwiniana completa la revolución copernicana que comenzó a mediados del siglo XVI». Ayala seguía diciendo que «la revolución copernicana consiste en la sustitución

41. Ibíd., p. 561.

de una concepción animista del universo por una concepción causal, en reemplazar las explicaciones teológicas de los fenómenos naturales por las explicaciones científicas». Luego vino el darwinismo, que extendió –según Ayala– esa concepción a los vivientes: «Darwin reduce al dominio de la ciencia los únicos fenómenos naturales que todavía quedaban fuera de ella: la existencia y organización de los seres vivos». De aquí resultaría que «todos los fenómenos del mundo de la experiencia externa están ahora al alcance de las explicaciones científicas, que dependen exclusivamente de causas naturales» [42].

Pero Copérnico, Kepler, Galileo y Newton, protagonistas de la revolución copernicana, no estarían de acuerdo con esta interpretación: su ciencia se compaginaba bien con su profundo espíritu religioso, y su revolución tenía poco que ver con la sustitución de una concepción animista por una causal. Darwin quizá estaría más de acuerdo. Pero, en realidad, ni la física ni la biología se oponen a la teología natural o sobrenatural, y su utilización antiteológica es una instrumentalización ideológica que necesariamente deforma el rigor científico.

Probablemente Ayala sólo quiere decir que el progreso científico lleva al plano natural algunas cuestiones que antes se enfocaban desde una perspectiva sobrenatural. Pero esa tesis requiere matizaciones. El propio Ayala, en otros escritos suyos, dice expresamente que la acción de Dios está en un plano diferente de las acciones de las criaturas, y que la evolución es compatible con las realidades espirituales. Ayala explica que la creación a partir de la nada «es una noción que, por su propia naturaleza, queda y siempre quedará fuera del ámbito de la ciencia», y añade que «otras nociones que están fuera del ámbito de la ciencia son la existencia de

42. F. J. AYALA, «Darwin, contra las causas sobrenaturales», *El País*, 28 de abril de 1982, p. 39.

Dios y de los espíritus, y cualquier actividad o proceso definido como estrictamente inmaterial»[43].

En efecto, para que algo pueda ser estudiado por las ciencias, debe incluir dimensiones materiales, que puedan someterse a experimentos controlables: y esto no sucede con el espíritu, ni con Dios, ni con la acción divina. Por otra parte, Ayala recoge la opinión de los teólogos según los cuales «la existencia y la creación divinas son compatibles con la evolución y otros procesos naturales. La solución reside en aceptar la idea de que Dios opera a través de causas intermedias: que una persona sea una criatura divina no es incompatible con la noción de que haya sido concebida en el seno de la madre y que se mantenga y crezca por medio de alimentos (...) La evolución también puede ser considerada como un proceso natural a través del cual Dios trae las especies vivientes a la existencia de acuerdo con su plan»[44]. En efecto, la presunta incompatibilidad entre evolución y acción divina se suele basar en una idea defectuosa de quién es Dios como Causa del ser de todo lo que existe.

## 11.5. La objetividad científica

Sería deseable que las exposiciones del evolucionismo se desprendieran de los factores ideológicos que todavía suelen acompañarlas. Las teorías biológicas no proporcionan base alguna para el materialismo o el agnosticismo. Cuando se pretende utilizarlas en ese sentido, se distorsiona el rigor científico, y la ciencia sufre en primer lugar las consecuencias. Si se dejan de lado los factores ideológicos, quedarán las teorías propiamente científicas, con una va-

43. Íd., *La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética*, Temas de Hoy, Madrid 1994, p. 147.

44. Ibíd., pp. 21-22.

loración adecuada de sus pruebas y limitaciones, como debe suceder en la ciencia.

Es difícil pronosticar qué es lo que permanecerá de lo que actualmente se dice sobre la evolución, sobre todo teniendo en cuenta que probablemente surgirán nuevos datos y enfoques todavía imprevisibles que incluso pueden afectar a puntos importantes. La física clásica utilizó durante 200 años los conceptos de espacio y tiempo absolutos, así como otros esquemas de la mecánica newtoniana, como si fueran adquisiciones definitivas. Mientras tanto, se fueron acumulando una buena cantidad de leyes experimentales y teorías parciales bien comprobadas que siguen teniendo vigencia dentro de su ámbito concreto de aplicación; en cambio, los conceptos de espacio y tiempo absolutos han debido ser abandonados. El futuro progreso científico ayudará a clarificar mejor qué lugar debe ocupar la selección natural, qué significado tiene el registro fósil, o qué conclusiones cabe extraer de la anatomía comparada. Mientras tanto, la biología ha dado grandes saltos adelante gracias a la genética y a la bioquímica, llegando a conocimientos bien comprobados que ya están ayudando a plantear de modo cada vez más profundo los problemas de la evolución.

Ojalá el progreso futuro vaya acompañado por un empeño de atenerse a la objetividad científica y tratar las cuestiones que caen más allá de las fronteras de la evolución con el rigor que se merecen. La mezcla de ciencia e ideología perjudica a la ciencia, porque la aparta de su rigor característico y fácilmente la lleva a conclusiones equivocadas, e incluso perjudiciales para la vida humana. Basta pensar en los errores provocados por el marxismo cuando en la Unión Soviética se rechazaba lo que llamaban «ciencia burguesa», o en los horrores que allí se perpetraron sobre la base de una ideología que se presentaba como «socialismo científico».

La ciencia no tiene nada que ver con la utilización ideológica que a veces se hace de ella. El evolucionismo, que es la teoría cien-

tífica más invocada para justificar ideologías materialistas o naturalistas, no da tanto de sí. Mientras permanece en su terreno propio, que es la ciencia, nos puede decir muchas cosas interesantes, pero no puede decir absolutamente nada, porque su propio método lo impide, acerca de la existencia o inexistencia de un Dios creador, de un plan divino que gobierna el mundo, o de dimensiones espirituales en la persona humana, aunque puede ayudar a la razón humana a descubrir esos aspectos de la realidad.

La metafísica y la religión, además de su valor propio que es lo principal, son una ayuda para evitar extrapolaciones ilegítimas de la ciencia que pretenden llevarla más allá de su método propio. Y la armonía entre ciencia, filosofía y religión es el camino para conseguir una auténtica sabiduría capaz de dar sentido a los problemas humanos.

# Documentos

## Enseñanzas de JUAN PABLO II

**Discurso al Simposio sobre Fe cristiana y Teoría de la Evolución, 26-abril-1985**
**Audiencia general, 29-enero-1986**
**Audiencia general, 16-abril-1986**
**Mensaje a la Academia Pontificia de Ciencias, 22-octubre-1996**

## Comisión Teológica Internacional

**Comunión y Servicio: la persona humana creada a imagen de Dios, 23-julio-2004**

## Artículos

**R. Spaemann, ¿Navaja de Ockham o clave de Bach?**
**F. Facchini, Evolución y creación**

## Enseñanzas de JUAN PABLO II

### DISCURSO A ESTUDIOSOS DEL SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE LA FE CRISTIANA Y TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN

26 de abril de 1985

Señoras y señores:

En este periodo pascual en el que festejamos con gran alegría el misterio de la Resurrección de Jesucristo de entre los muertos, acojo con gusto la ocasión de saludar a los participantes en el Simposio Científico Internacional aquí presentes, que se han reunido estos días en Roma para debatir el importante tema «Fe cristiana y teoría de la evolución» (...).

El polivalente concepto de «evolución», considerado bajo el prisma filosófico, se viene desarrollando desde hace tiempo cada vez más como un amplio paradigma del conocimiento del presente. Pretende integrar la física, la biología, la antropología, la ética, en una explicación científica general. El paradigma de la evolución se desarrolla –y no es lo menos importante– a través de una literatura que crece continuamente, hasta llegar a ser una especie de concepción cerrada del mundo, una «imagen evolucionista del mundo».

Esta concepción del mundo se diferencia de la imagen materialista del mundo, propagada a principios de siglo, por una amplia elaboración y por su gran capacidad de integrar aspectos aparentemente muy dispares. Mientras el materialismo tradicional trataba de ignorar, como ilusoria, la

conciencia moral y religiosa del hombre y a veces la combatía activamente, el evolucionismo biológico se siente lo suficientemente fuerte como para motivar funcionalmente a esa conciencia (con las ventajas de la selección que le son inseparables), e integrarla en su concepción general. La consecuencia práctica de esto es que los propugnadores de esta concepción evolucionista del mundo han impuesto una nueva definición para las relaciones con la religión, que se diferencian notablemente de la del pasado más reciente y más remoto.

Por lo que se refiere al aspecto puramente naturalista de la cuestión, ya mi inolvidable predecesor el Papa Pío XII llamaba la atención, en 1950, en su Encíclica *Humani generis* sobre este hecho: el debate en torno al modelo explicativo de «evolución» no encuentra obstáculos en la fe, con tal que la discusión permanezca en el contexto del método naturalista y de sus posibilidades. Subraya el límite del alcance de este método, al afirmar que el Magisterio de la Iglesia no prohíbe «el que –según el estado actual de las ciencias y de la teología– en las investigaciones y debates entre los hombres más competentes en esos campos, sea objeto de estudio la doctrina del evolucionismo, en cuanto busca el origen del cuerpo humano en una materia viva preexistente; pero la fe católica manda defender que las almas son creadas inmediatamente por Dios. Mas todo ello debe hacerse de modo que las razones de una y otra opinión –es decir, la defensora y la contraria al evolucionismo– sean examinadas y juzgadas seria, moderada y templadamente». Sobre estas consideraciones de mi predecesor no se crean obstáculos a partir de una fe rectamente comprendida en la creación o de una enseñanza, correctamente entendida, del evolucionismo: la evolución, en efecto, presupone la creación; la creación, en el contexto de la evolución, se plantea como un acontecimiento que se extiende en el tiempo –como una *creatio* continua–, en la cual Dios se hace visible a los ojos del creyente como «Creador del Cielo y de la Tierra».

La cuestión del justo límite y de la recta coordinación de los diversos ámbitos del conocer humano, que está en el núcleo de la citada afirmación de la Encíclica *Humani generis,* ha adquirido también nuevas dimensiones a través de la nueva «imagen evolucionista». En sus dilatadas ambiciones, no se trata ya simplemente del origen del hombre, sino –en la acepción más extendida– de reconducir todos los fenómenos espirituales, incluida la moral y la religión, al modelo-base de la «evolución», a partir del cual se circunscriben a la vez su función y sus límites. Una tal funcionalización de la fe cristiana debería afectar al hombre y modificarlo en su intimidad. Por eso el pensamiento que se funda sobre la fe no puede despreocuparse de

esa concepción evolucionista del mundo, que va mucho más allá de sus fundamentos naturalistas. El problema central de la fe es siempre el de la búsqueda de la verdad. Es preciso, pues, preguntarse también aquí qué contenido de verdad y, eventualmente, qué lugar haya que atribuir a las teorías científicas que deberían sostener y motivar a la filosofía (a menudo presentada de manera divulgativa), que se inserta en el conocimiento naturalista o se desarrolla a partir de él.

Es evidente que este problema grave y urgente no puede resolverse sin la filosofía. Corresponde precisamente a la filosofía someter a un examen crítico el modo en que los resultados y las hipótesis se adquieren: superar de las extrapolaciones ideológicas la relación entre teorías y afirmaciones singulares: situar las afirmaciones naturalistas y su alcance, de modo particular el contenido propio de las afirmaciones naturalistas.

Por estos motivos saludo a este Simposio en el cual científicos y estudiosos competentes –especialmente filósofos y teólogos de diversas orientaciones y diferentes especializaciones– han querido dedicarse a este trabajo, con la intención de delimitar con precisión los problemas y de elaborar la respuesta justa a partir del conocimiento de las cuestiones. En definitiva se trata de la comprensión del hombre, que ciertamente no puede separarse de la cuestión de Dios. Según un profundo dicho de Romano Guardini, sólo comprende al hombre quien conoce a Dios. Efectivamente sólo desde esta perspectiva más amplia llega a la luz la verdadera grandeza del hombre, y se hace evidente lo que él es en lo más hondo, un ser querido y amado de su Creador, un ser cuya inalienable grandeza es la de poder decir «tú» a Dios.

Con este espíritu, imparto de todo corazón la bendición apostólica a todos vosotros por vuestro trabajo.

## JUAN PABLO II
## AUDIENCIA GENERAL,

Miércoles, 29 de enero de 1986

### La creación es la llamada del mundo y del hombre de la nada a la existencia

1. La verdad de que Dios ha creado, es decir, que ha sacado de la nada todo lo que existe fuera de Él, tanto el mundo como el hombre, halla su expresión ya en la primera página de la Sagrada escritura, aun cuando su plena explicitación sólo se tiene en el sucesivo desarrollo de la Revelación.

Al comienzo del libro del Génesis se encuentran dos «relatos» de la creación. A juicio de los estudiosos de la Biblia el segundo relato es más antiguo, tiene un carácter más figurativo y concreto, se dirige a Dios llamándolo con el nombre de «Yavé», y por este motivo se señala como «fuente yahvista».

El primer relato, posterior en cuanto al tiempo de su composición, aparece más *sistemático* y más *teológico*; para designar a Dios recurre al término «Elohim». En él la obra de la creación se distribuye a lo largo de una serie de seis días. Puesto que el séptimo día se presenta como el día en que Dios descansa, los estudiosos han sacado la conclusión de que este texto tuvo su origen en ambiente *sacerdotal y cultural*. Proponiendo al hombre trabajador el ejemplo de Dios Creador, el autor de *Gen* 1 ha querido afirmar de nuevo la enseñanza contenida en el Decálogo, inculcando *la obligación de santificar el séptimo día*...

2. El relato de la obra de la creación merece ser leído y meditado frecuentemente en la liturgia y fuera de ella. *Por lo que se refiere a cada uno de los días*, se confronta entre uno y otro una estrecha *continuidad* y una clara *analogía*. El relato comienza con las palabras: «Al principio creó Dios los cielos y la tierra», es decir, *todo el mundo visible*, pero luego, en la descripción de cada uno de los días vuelve siempre la expresión: «*Dijo Dios: Haya*...», o una expresión análoga. Por la fuerza de esta palabra del Creador: «fiat», «haya», va surgiendo gradualmente el mundo visible: *La tierra* al principio es «confusa y vacía» (caos); luego, bajo la acción de la palabra creadora de Dios, se hace idónea para la vida y se llena de seres vivientes, las plantas, los animales, en medio de los cuales, al final, Dios crea al hombre «a su imagen» (*Gen* 1, 27).

3. Este texto tiene un alcance sobre todo *religioso y teológico*. No se pueden buscar en él elementos significativos desde el punto de vista de las ciencias naturales. Las investigaciones sobre el origen y desarrollo de cada una de las especies «*in natura*» no encuentran en esta descripción norma alguna «vinculante», ni aportaciones positivas de interés sustancial. Más aún, *no contrasta* con la verdad acerca de la creación del mundo visible –tal como se presenta en el libro del Génesis–, en línea de principio, *la teoría de la evolución natural*, siempre que se la entienda de modo que no excluya la causalidad divina.

4. En su conjunto la imagen del mundo queda delineada bajo la pluma del autor inspirado con las *características de las cosmogonías del tiempo*, en la cual inserta con absoluta originalidad la *verdad acerca de la creación* de todo por obra del único Dios: ésta es la verdad revelada. Pero el texto bíblico, si por una parte afirma la total *dependencia* del mundo visible de Dios, que en cuanto Creador tiene pleno poder sobre toda criatura (el llamado *dominium altum*), por otra parte pone de relieve *el valor de todas las criaturas* a los ojos de Dios. Efectivamente, al final de cada día se repite la frase: «*Y vio Dios que era bueno*», y en el día sexto, después de la creación del hombre, centro del cosmos, leemos: «Y vio Dios que era *muy bueno* cuanto había hecho» (*Gen* 1, 31).

La descripción bíblica de la creación tiene carácter *ontológico*, es decir, habla del ente, y al mismo tiempo, *axiológico*, es decir, da testimonio del valor. Al crear al mundo como manifestación de su bondad infinita, Dios lo creó bueno. Esta es la enseñanza esencial que sacamos de la cosmología bíblica, y en particular de la descripción introductoria del libro del Génesis.

5. Esta descripción, juntamente con todo lo que la Sagrada Escritura dice en diversos lugares acerca de la obra de la creación y de Dios Creador, nos permite poner de relieve algunos elementos:

1.º *Dios creó el mundo por sí solo*. El poder creador no es transmisible: «incommunicabilis».

2.º *Dios creó el mundo por propia voluntad*, sin coacción alguna exterior ni obligación interior. Podía crear y no crear; podía crear este mundo u otro.

3.º *El mundo fue creado por Dios en el tiempo*, por lo tanto, no es eterno: tiene un principio en el tiempo.

4.º *El mundo*, creado por Dios, *está constantemente mantenido por el Creador en la existencia*. Este «mantener» es, en cierto sentido, un continuo crear (*Conservatio est continua creatio*).

6. Desde hace casi dos mil años, *la Iglesia profesa y proclama invariablemente* la verdad de que la creación del mundo visible e invisible es obra de Dios, en continuidad con la fe profesada y proclamada por Israel, el Pueblo de Dios de la Antigua Alianza. La Iglesia *explica y profundiza* esta verdad, utilizando la filosofía del ser y la *defiende* de las deformaciones que surgen de vez en cuando en la historia del pensamiento humano.

El Magisterio de la Iglesia ha confirmado con especial solemnidad y vigor la verdad de que la creación del mundo es obra de Dios, en el *Concilio Vaticano I*, en respuesta a las tendencias del pensamiento *panteísta y materialista* del tiempo. Esas mismas orientaciones están presentes también en nuestro siglo en algunos desarrollos de las ciencias exactas y de las ideologías ateas.

En la Constitución «*Dei Filius» de fide catholica* del Concilio Vaticano I leemos: «Este único Dios verdadero, en su bondad y 'omnipotente virtud', no para aumentar su gloria, ni para adquirirla, sino para manifestar su perfección mediante los bienes que distribuye a las criaturas, con decisión plenamente libre, 'simultáneamente desde el principio del tiempo sacó de la nada una y otra criatura, la espiritual y la corporal, es decir, la angélica y la material, y luego la criatura humana, como partícipe de una y otra, al estar constituida de espíritu y de cuerpo' (*Conc. Lateran.* IV)» (*DS* 3002).

7. Según los «*cánones*» adjuntos a este texto doctrinal, el Concilio Vaticano I afirma las siguientes verdades:

1.º *El único*, verdadero *Dios es Creador y Señor* «de las cosas visibles e invisibles» (*DS* 3021).
2.º Va contra la fe la afirmación de que sólo existe la materia (materialismo) (*DS* 3022).
3.º Va contra la fe la afirmación de que Dios se identifica esencialmente con el mundo (panteísmo) (*DS* 3023).
4.º Va contra la fe sostener que las criaturas, incluso las espirituales, son *una emanación* de la sustancia divina, o afirmar que el Ser divino con su manifestarse o evolucionarse se convierte en cada una de las cosas (*DS* 3024).
5.º Va contra la fe la concepción, según la cual, Dios es el ser universal, o sea, indefinido que, al determinarse, constituye el universo distinto en géneros, especies e individuos (*ib*).
6.º Va igualmente contra la fe negar que el mundo y las cosas todas contendidas en él, tanto espirituales como materiales, según toda su sustancia han sido creadas por Dios de la nada (*DS* 3025).

8. Habrá que tratar aparte el tema *de la finalidad a la que mira la obra de la creación*. Efectivamente, se trata de un aspecto que ocupa mucho espacio en la Revelación, en el Magisterio de la Iglesia y en la teología.

Por ahora basta concluir nuestra reflexión remitiéndonos a un texto muy hermoso del *Libro de la Sabiduría* en el que se alaba a Dios que por amor crea el universo y lo conserva en su ser: «Amas todo cuanto existe / y nada aborreces de lo que has hecho; / pues si Tú hubieras odiado alguna cosa, no la hubieras formado./ *¿Y cómo podría subsistir nada si Tú no quisieras*, / o cómo podría conservarse sin Ti? / Pero a todos perdonas, / porque son tuyos, Señor, amigo de la vida» (*Sab* 11, 24-26).

## JUAN PABLO II
## AUDIENCIA GENERAL

Miércoles, 16 de abril de 1986

### El hombre, imagen de Dios, es un ser espiritual y corporal

1. El hombre creado a imagen de Dios es un ser al mismo tiempo corporal y espiritual, es decir, un ser que, desde un punto de vista, está vinculado al mundo exterior y, desde otro, lo transciende. En cuanto espíritu, además de cuerpo es persona. Esta verdad sobre el hombre es objeto de nuestra fe, como lo es la verdad bíblica sobre la constitución a «imagen y semejanza» de Dios; y es una verdad que presenta constantemente a lo largo de los siglos el Magisterio de la Iglesia.

La verdad sobre el hombre no cesa de ser en la historia *objeto de análisis intelectual*, no sólo en el ámbito de la filosofía, sino también en el de las muchas ciencias humanas: en una palabra, objeto de la antropología.

2. Que el hombre sea espíritu encarnado, si se quiere, cuerpo informado por un espíritu inmortal, se deduce ya, de algún modo, de la descripción de la creación contenida en el libro del Génesis y en particular de la narración «jahvista», que emplea, por así decir, una «escenografía» e imágenes antropomórficas. Leemos que «modeló Yahvé Dios al hombre *de la arcilla y* le inspiró en el rostro *aliento de vida*, y fue así el hombre ser animado» (*Gen* 2, 7). La continuación del texto bíblico nos permite comprender claramente que *el hombre*, creado de esta forma, *se distingue* de todo el mundo visible, y en particular *del mundo de los animales*. El «aliento de vida» hizo al hombre capaz de conocer estos seres, imponerles el nombre y reconocerse distinto de ellos (Cfr. *Gen* 2, 18-20). Si bien en la descripción «jahvista» *no se habla del «alma»*, sin embargo *es fácil deducir de allí* que la vida dada al hombre en el momento de la creación es de tal naturaleza que transciende la simple dimensión corporal (la propia de los animales). Ella toca, más allá de la materialidad, *la dimensión del espíritu*, en la cual está el fundamento esencial de esa «imagen de Dios», que Génesis 1, 27, ve en el hombre.

3. El hombre *es una unidad*: es *alguien* que es uno consigo mismo. Pero en esta *unidad está contenida una dualidad*. La Sagrada Escritura presenta tanto la unidad (la persona) como la dualidad (el alma y cuerpo).

Piénsese en el libro del Sirácida, que dice por ejemplo: «El Señor formó al hombre de la tierra. Y de nuevo le hará volver a ella», y más adelante: «Le dio capacidad de elección, lengua, ojos, oídos y corazón para entender. Llenóle de ciencia e inteligencia y le dio a conocer el bien y el mal» (17, 1-2, 5-6).

Particularmente significativo es, desde este punto de vista, el *Salmo* 8, que exalta la obra maestra humana, dirigiéndose a Dios con las siguientes palabras: «¿Qué es el hombre para que te acuerdes de él, el ser humano para darle poder? *Lo hiciste poco inferior a los ángeles*, lo coronaste de gloria y dignidad, le diste el mando sobre las obras de tus manos, todo lo sometiste bajo sus pies» (vv. 5-7).

4. Se subraya a menudo que *la tradición bíblica* pone de relieve *sobre todo la unidad personal del hombre*, sirviéndose del término «cuerpo» para designar al hombre entero (Cfr., por ejemplo, *Sal* 144/145, 21; *Jl* 3; *Is* 66, 23; *Jn* 1, 14). La observación es exacta. Pero esto no quita que en la tradición bíblica esté también presente, a veces de modo muy claro, *la dualidad* del hombre. Esta tradición se refleja en las palabras de Cristo: «No tengáis miedo a *los que matan el cuerpo, y el alma no pueden matarla*; temed más bien a aquel que puede perder el alma y el cuerpo en la gehena» (*Mt* 10, 28).

5. Las fuentes bíblicas autorizan a ver el hombre como unidad personal y al mismo tiempo como dualidad de alma y cuerpo: concepto que ha hallado expresión en toda la Tradición y en la enseñanza de la Iglesia. Esta enseñanza ha hecho suyas no sólo las fuentes bíblicas, sino también las interpretaciones teológicas que se han dado de ellas desarrollando los análisis realizados por ciertas escuelas (Aristóteles) de la filosofía griega. Ha sido un lento trabajo de reflexión, que ha culminado principalmente –bajo la influencia de Santo Tomás de Aquino– en las afirmaciones del Concilio de Viena (1312), donde se llama al alma «*forma*» *del cuerpo*: «*forma corporis humani per se et essentialiter*». La «forma», como factor que determina la sustancia de ser «hombre», es de naturaleza espiritual. Y dicha *«forma» espiritual, el alma, es inmortal*. Es lo que recordó más tarde el Concilio Lateranense V (1513): el alma es inmortal, diversamente del cuerpo, que está sometido a la muerte (cf. *DS* 1440). La escuela tomista subraya al mismo tiempo que, en virtud de la unión substancial del cuerpo y del alma, esta última, incluso *después de la muerte*, no cesa de «*aspirar*» a unirse al cuerpo. Lo que halla confirmación en la verdad revelada sobre la resurrección del cuerpo.

6. Si bien la terminología filosófica utilizada para expresar la unidad y la complejidad (dualidad) del hombre, es a veces objeto de crítica, queda fuera de duda que la doctrina sobre la unidad de la persona humana y al mismo tiempo sobre la dualidad espiritual-corporal del hombre está plenamente *arraigada en la Sagrada Escritura y en la Tradición*. A pesar de que se manifieste a menudo la convicción de que el hombre es «imagen de Dios» gracias al alma, no está ausente en la doctrina tradicional la convicción de que también el cuerpo participa a su modo, de la dignidad de la «imagen de Dios», lo mismo que participa de la dignidad de la persona.

7. En los tiempos modernos, la teoría de la evolución ha levantado una dificultad particular contra la doctrina revelada sobre la creación del hombre como ser compuesto de alma y cuerpo. Muchos especialistas en ciencias naturales que, con sus métodos propios, estudian el problema del comienzo de la vida humana en la tierra, sostienen –contra otros colegas suyos– la existencia no sólo de un vínculo del hombre con la misma naturaleza, sino incluso su derivación de especies animales superiores. Este problema, que ha ocupado a los científicos desde el siglo pasado, afecta a varios estratos de la opinión pública.

La respuesta del Magisterio se ofreció en la Encíclica «Humani generis» de Pío XII, en el año 1950. Leemos en ella: «El Magisterio de la Iglesia no prohíbe que se trate en las investigaciones y disputas de los entendidos en uno y otro campo, la doctrina del «evolucionismo», en cuanto busca *el origen del cuerpo humano* en una materia viva y pre-existente, pues las almas nos manda la fe católica sostener que son creadas inmediatamente por Dios...» (*DS* 3896).

Por tanto, se puede decir que, *desde el punto de vista de la doctrina de la fe*, no se ve dificultad en explicar el origen del hombre, en cuanto al cuerpo, mediante la hipótesis del evolucionismo. Sin embargo, hay que añadir que la hipótesis propone sólo una probabilidad, no una certeza científica. *La doctrina de la fe, en cambio, afirma* invariablemente que *el alma espiritual del hombre ha sido creada directamente por Dios*. Es decir, según la hipótesis a la que hemos aludido, es posible que el cuerpo humano, siguiendo el orden impreso por el Creador en las energías de la vida, haya sido gradualmente preparado en las formas de seres vivientes anteriores. Pero el alma humana, de la que depende en definitiva la humanidad del hombre, por ser espiritual, no puede serlo de la materia.

8. Una hermosa síntesis de la creación arriba expuesta se halla en el *Concilio Vaticano II*: «En la unidad de cuerpo y alma –se dice allí–, el hom-

bre, *por su misma condición corporal, es una síntesis del universo material*, el cual alcanza por medio del hombre su más alta cima» (*Gaudium et spes* 14). Y más adelante añade: «No se equivoca el hombre al afirmar *su superioridad sobre el universo material* y al considerarse no ya como una partícula de la naturaleza... Por su *interioridad es, en efecto, superior al universo entero*» (*Ib.*). He aquí, pues, cómo se puede expresar con un lenguaje más cercano a la mentalidad contemporánea, la misma verdad sobre la unidad y dualidad (la complejidad) de la naturaleza humana.

## JUAN PABLO II
## MENSAJE A LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA PONTIFICIA DE CIENCIAS

Vaticano, 22 de octubre de 1996

1. Al celebrarse el sexagésimo aniversario de la refundación de la Academia, me complace recordar los propósitos de mi predecesor Pío XI, que quiso rodearse de un grupo elegido de sabios, esperando que informaran con toda libertad a la Santa Sede sobre el desarrollo de la investigación científica, y que así le ayudaran en sus reflexiones.

A quienes solía llamar el *Senatus scientificus* de la Iglesia, les pedía que sirvieran a la verdad. Es la misma invitación que os renuevo hoy, con la certeza de que podremos aprovechar la «fecundidad de un diálogo confiado entre la Iglesia y la ciencia», (cf. *Discurso a la Academia de ciencias*, 28 de octubre de 1986).

2. Me alegra el primer tema que habéis elegido, el del origen de la vida y de la evolución, tema esencial que interesa mucho a la Iglesia, puesto que la Revelación, por su parte, contiene enseñanzas relativas a la naturaleza y a los orígenes del hombre. ¿Coinciden las conclusiones a las que llegan las diversas disciplinas científicas con las que contiene el mensaje de la Revelación? Si, a primera vista, puede parecer que se encuentran oposiciones, ¿en qué dirección hay que buscar su solución? Sabemos que la verdad no puede contradecir a la verdad (cf. León XIII, encíclica *Providentissimus Deus*). Por otra parte, para aclarar mejor la verdad histórica, vuestras investigaciones sobre las relaciones de la Iglesia con la ciencia entre el siglo XVI y el XVIII son de gran importancia.

Durante esta sesión plenaria, hacéis una «reflexión sobre la ciencia en el umbral del tercer milenio», comenzando por determinar los principales problemas creados por las ciencias, que influyen en el futuro de la humanidad. Mediante vuestros trabajos, vais proponiendo soluciones que serán beneficiosas para toda la comunidad humana. Tanto en el campo de la naturaleza inanimada como en el de la animada, la evolución de la ciencia y de sus aplicaciones plantea interrogantes nuevos. La Iglesia podrá comprender mejor su alcance en la medida en que conozca sus aspectos esenciales. Así, según su misión específica podrá brindar criterios para discernir los comportamientos morales a los que todo hombre está llamado, con vistas a su salvación integral.

3. Antes de proponeros algunas reflexiones más específicas sobre el tema del origen de la vida y de la evolución, quisiera recordaros que el Magisterio de la Iglesia ya ha sido llamado a pronunciarse sobre estas materias, en el ámbito de su propia competencia. Deseo citar aquí dos intervenciones.

En su encíclica *Humani generis* (1950), mi predecesor Pío XII ya había afirmado que no había oposición entre la evolución y la doctrina de la fe sobre el hombre y su vocación, con tal de no perder de vista algunos puntos firmes (cf. *AAS* 42 [1950], pp. 575-576).

Por mi parte, cuando recibí el 31 de octubre de 1992 a los participantes en la asamblea plenaria de vuestra Academia, tuve la ocasión, a propósito de Galileo, de atraer la atención hacia la necesidad de una hermenéutica rigurosa para la interpretación correcta de la Palabra inspirada. Conviene delimitar bien el sentido propio de la Escritura, descartando interpretaciones indebidas que le hacen decir lo que no tiene intención de decir. Para delimitar bien el campo de su objeto propio, el exégeta y el teólogo deben mantenerse informados acerca de los resultados a los que llegan las ciencias de la naturaleza (cf. *AAS* 85 [1993], pp. 764-772, *Discurso a la Pontificia Comisión Bíblica*, 23 de abril de 1993, anunciando el documento sobre *La interpretación de la Biblia en la Iglesia:* AAS 86 [1994], pp. 232-243).

4. Teniendo en cuenta el estado de las investigaciones científicas de esa época y también las exigencias propias de la teología, la encíclica *Humani generis* consideraba la doctrina del «evolucionismo» como una hipótesis seria, digna de una investigación y de una reflexión profundas, al igual que la hipótesis opuesta. Pío XII añadía dos condiciones de orden metodológico: que no se adoptara esta opinión como si se tratara de una doctrina cierta y demostrada, y como si se pudiera hacer totalmente abstracción de la Revelación a propósito de las cuestiones que esa doctrina plantea. Enunciaba igualmente la condición necesaria para que esa opinión fuera compatible con la fe cristiana; sobre este aspecto volveré más adelante.

Hoy, casi medio siglo después de la publicación de la encíclica, nuevos conocimientos llevan a pensar que la teoría de la evolución es más que una hipótesis. En efecto, es notable que esta teoría se haya impuesto paulatinamente al espíritu de los investigadores, a causa de una serie de descubrimientos hechos en diversas disciplinas del saber. La convergencia, de ningún modo buscada o provocada, de los resultados de trabajos

realizados independientemente unos de otros, constituye de suyo un argumento significativo a favor de esta teoría.

¿Cuál es el alcance de dicha teoría? Abordar esta cuestión significa entrar en el campo de la epistemología. Una teoría es una elaboración metacientífica, diferente de los resultados de la observación, pero que es homogénea con ellos. Gracias a ella, una serie de datos y de hechos independientes entre sí pueden relacionarse e interpretarse en una explicación unitaria. La teoría prueba su validez en la medida en que puede verificarse, se mide constantemente por el nivel de los hechos; cuando carece de ellos, manifiesta sus límites y su inadaptación. Entonces, es necesario reformularla.

Además, la elaboración de una teoría como la de la evolución, que obedece a la exigencia de homogeneidad con los datos de la observación, toma ciertas nociones de la filosofía de la naturaleza.

Y, a decir verdad, más que de la teoría de la evolución, conviene hablar de las teorías de la evolución. Esta pluralidad afecta, por una parte, a la diversidad de las explicaciones que se han propuesto con respecto al mecanismo de la evolución, y, por otra, a las diversas filosofías a las que se refiere. Existen también lecturas materialistas y reduccionistas, al igual que lecturas espiritualistas. Aquí el juicio compete propiamente a la filosofía y, luego, a la teología.

5. El Magisterio de la Iglesia está interesado directamente en la cuestión de la evolución, porque influye en la concepción del hombre, acerca del cual la Revelación nos enseña que fue creado a imagen y semejanza de Dios (cf. *Gn* 1, 28-29). La constitución conciliar *Gaudium et spes* ha expuesto magníficamente esta doctrina, que es uno de los ejes del pensamiento cristiano. Ha recordado que el hombre es «la única criatura en la tierra a la que Dios ha amado por sí misma» (n. 24). En otras palabras, el hombre no debería subordinarse, como simple medio o mero instrumento, ni a la especie ni a la sociedad; tiene valor por sí mismo. Es una persona. Por su inteligencia y su voluntad, es capaz de entrar en relación de comunión, de solidaridad y de entrega de sí con sus semejantes. Santo Tomás observa que la semejanza del hombre con Dios reside especialmente en su inteligencia especulativa, porque su relación con el objeto de su conocimiento se asemeja a la relación que Dios tiene con su obra (cf. *Summa Theol.*, I-II, q. 3, a. 5, ad 1). Pero, más aún, el hombre está llamado a entrar en una relación de conocimiento y de amor con Dios mismo, relación que encontrará su plena realización más allá del tiempo, en la eternidad.

En el misterio de Cristo resucitado se nos ha revelado toda la profundidad y toda la grandeza de esta vocación (cf. *Gaudium et spes*, 22). En virtud de su alma espiritual, toda la persona, incluyendo su cuerpo, posee esa dignidad. Pío XII había destacado este punto esencial: el cuerpo humano tiene su origen en la materia viva que existe antes que él, pero el alma espiritual es creada inmediatamente por Dios («animas enim a Deo immediate creari catholica fides nos retinere iubet»: encíclica *Humani generis*: AAS 42 [1950], p. 575).

En consecuencia, las teorías de la evolución que, en función de las filosofías en las que se inspiran, consideran que el espíritu surge de las fuerzas de la materia viva o que se trata de un simple epifenómeno de esta materia, son incompatibles con la verdad sobre el hombre. Por otra parte, esas teorías son incapaces de fundar la dignidad de la persona.

6. Así pues, refiriéndonos al hombre, podríamos decir que nos encontramos ante una diferencia de orden ontológico, ante un salto ontológico. Pero, plantear esta discontinuidad ontológica, ¿no significa afrontar la continuidad física, que parece ser el hilo conductor de las investigaciones sobre la evolución, y esto en el plano de la física y la química? La consideración del método utilizado en los diversos campos del saber permite poner de acuerdo dos puntos de vista, que parecerían irreconciliables. Las ciencias de la observación describen y miden cada vez con mayor precisión las múltiples manifestaciones de la vida y las inscriben en la línea del tiempo. El momento del paso a lo espiritual no es objeto de una observación de este tipo que, sin embargo, a nivel experimental, puede descubrir una serie de signos muy valiosos del carácter específico del ser humano. Pero la experiencia del saber metafísico, la de la conciencia de sí y de su índole reflexiva, la de la conciencia moral, la de la libertad o, incluso, la experiencia estética y religiosa competen al análisis y de la reflexión filosóficas, mientras que la teología deduce el sentido último según los designios del Creador.

7. Para concluir, quisiera recordar una verdad evangélica capaz de irradiar una luz superior sobre el horizonte de vuestras investigaciones acerca de los orígenes y el desarrollo de la materia viva. En efecto, la Biblia es portadora de un extraordinario mensaje de vida. Dado que caracteriza las formas más elevadas de la existencia, nos da una visión sabia de la vida. Esta visión me ha guiado en la encíclica que he dedicado al respeto de la vida humana y que, precisamente, he titulado *Evangelium vitae*.

Es significativo que, en el evangelio de san Juan, la vida designa la luz divina que Cristo nos comunica. Estamos llamados a entrar en la vida eterna, es decir, en la eternidad de la felicidad divina.

Para ponernos en guardia contra las tentaciones más grandes que nos acechan, nuestro Señor cita las importantes palabras del Deuteronomio: «No sólo de pan vive el hombre, sino de toda palabra que sale de la boca de Dios» (*Dt* 8, 3, cf. *Mt* 4, 4).

Por otra parte, la vida es uno de los más hermosos títulos que la Biblia ha reconocido a Dios. Él es el Dios vivo.

De todo corazón invoco la abundancia de las bendiciones divinas sobre todos vosotros y vuestros seres queridos.

## Comisión Teológica Internacional

## COMUNIÓN Y SERVICIO: LA PERSONA HUMANA CREADA A IMAGEN DE DIOS, nn. 56-70*

23 de julio de 2004

56. El primer gran tema de la teología de la imagen de Dios concierne a la participación en la vida de la comunión divina. Creados a imagen de Dios, como hemos visto, los hombres son seres que comparten el mundo con otros seres corpóreos, pero que se distinguen de ellos por su intelecto, amor y libertad, y están, por tanto, ordenados por su misma naturaleza a la comunión interpersonal. El primer ejemplo de esta comunión es la unión procreativa del hombre y de la mujer, que refleja la comunión creativa del amor trinitario. La deformación de la imagen de Dios a causa del pecado, con sus inevitables consecuencias negativas sobre la vida personal e interpersonal, ha sido reparado por la Pasión, Muerte y Resurrección de Cristo. La gracia salvífica de la participación en el misterio pascual restaura la imagen de Dios según el modelo de la imagen de Cristo.

57. En este capítulo examinaremos el segundo de los grandes temas de la teología de la imagen de Dios. Creados a imagen de Dios para participar en la comunión del amor trinitario, los seres humanos ocupan un puesto único en el universo de acuerdo con el plan divino: gozan del privilegio de participar en el gobierno divino de la creación visible. Tal privilegio

* La traducción de este documento ha sido realizada por Santiago Collado.

les es concedido por el Creador, el cual permite a la criatura hecha a su imagen participar en su obra, en su proyecto de amor y salvación, esto es, en su mismo señorío sobre el universo. Y puesto que el dominio del hombre sobre la creación es, de hecho, una participación en el gobierno divino de la creación, hablamos de él como de una forma de servicio.

58. Según la *Gaudium et spes*: «Creado el hombre a imagen de Dios, recibió el mandato de gobernar el mundo en justicia y santidad, sometiendo a sí la tierra y cuanto en ella se contiene, y de orientar a Dios la propia persona y el universo entero, reconociendo a Dios como Creador de todo, de modo que con el sometimiento de todas las cosas al hombre sea admirable el nombre de Dios en el mundo» (n. 34). Este concepto de dominio o señorío del hombre tiene un papel importante en la teología cristiana. Dios designa al hombre como su administrador, como hace el patrón en la parábola del Evangelio (cfr Lc 19,12). La única criatura que Dios ha querido expresamente por sí misma ocupa un puesto único en el vértice de la creación visible (Gn 1,26; 2,20; Sal 8,6-7; Sab 9,2-3).

59. Para describir este papel especial, la teología cristiana utiliza imágenes tomadas tanto del ambiente doméstico como del poder de la realeza. El uso de las imágenes relativas al señorío, expresa que los seres humanos son llamados a gobernar en el sentido de ejercer una supremacía sobre el conjunto de la creación visible al estilo de un rey. Pero el significado íntimo del señorío es el servicio, como Jesús recuerda a los discípulos: solamente sufriendo voluntariamente como víctima sacrificial Cristo se convierte en rey del universo, con la Cruz como su trono. En cambio, cuando utiliza imágenes domésticas, la teología cristiana nos muestra al hombre como administrador de una casa en la cual Dios le ha encargado el cuidado de todos sus bienes (cfr Mt 24,45). El hombre puede utilizar su ingenio para desplegar los recursos de la creación visible, y ejercita este señorío participado sobre la creación visible a través de la ciencia, la teología y el arte.

60. Por encima de él, y sin embargo en la intimidad de su misma conciencia, el hombre descubre la existencia de una ley, que la tradición llama «ley natural». Dicha ley es de origen divino, y el mismo conocimiento que el hombre tiene de ella es una participación en la ley divina. Refiere al hombre al verdadero origen del universo y de sí mismo (*Veritatis splendor*, n. 20). Esta ley natural estimula a la criatura racional a buscar la verdad y el bien en su dominio sobre el universo. Creado a imagen de Dios, el hombre ejerce tal dominio sobre la creación visible solamente en virtud del pri-

vilegio concedido por Dios. Imita el dominio de Dios, pero no puede sustituirlo. La Biblia advierte de este pecado de usurpación del papel de Dios. Hacerse dominadores de la creación visible separándose de la más alta ley divina es un grave error moral para los seres humanos. Ellos actúan en lugar de su señor en cuando administradores (cfr Mt 25,14 ss), a los cuales se ha atribuido la libertad necesaria para hacer fructificar los dones que les han sido confiados y hacerlo con una cierta audacia creativa.

61. Los administradores deben rendir cuenta de su gestión, y el divino Maestro juzgará sus acciones. La legitimidad moral y la eficacia de los medios empleados por el administrador constituyen los criterios de tal juicio. Ni la ciencia ni la tecnología son fines en sí mismos; lo que es técnicamente posible no es necesariamente también razonable o ético. La ciencia y la tecnología deben estar puestas al servicio del designio divino para la entera creación y para todas las criaturas. Este designio da un significado al universo y a las empresas humanas. La administración humana del mundo creado es un servicio desarrollado a través de la participación en el gobierno divino, y a este gobierno está siempre subordinada. Los seres humanos desarrollan tal servicio cuando adquieren conocimiento científico sobre el universo, cuando se ocupan responsablemente del mundo natural (incluidos los animales y el ambiente) y salvaguardan su misma integridad biológica.

## La ciencia y la administración del conocimiento

62. En cada época y en casi todas las sociedades la cultura humana se ha caracterizado por la búsqueda de comprensión del universo. Desde la perspectiva de la fe cristiana, este esfuerzo es un ejemplo del servicio que los seres humanos desarrollan en relación con el plan divino. Sin adoptar un desacreditado concordismo, los cristianos tienen la responsabilidad de situar los modernos conocimientos científicos sobre el universo dentro de la teología de la creación. El lugar de los seres humanos en la historia del universo en continua evolución, tal como ha sido reconstruida por las ciencias modernas, puede ser visto en su realidad completa solamente a la luz de la fe, como una historia personal del compromiso de Dios uno y trino con las personas, sus criaturas.

63. Según la tesis científica más acreditada, hace 15 mil millones de años el universo experimentó una explosión conocida con el nombre de *Big Bang*, y desde entonces continúa expandiéndose y enfriándose. Suce-

sivamente se han ido dando las condiciones necesarias para la formación de los átomos y, en una época posterior, se ha producido la condensación de galaxias y de estrellas, seguida cerca de 10.000 millones de años más tarde de la formación de los planetas. En nuestro sistema solar y sobre la tierra (formados hace cerca de 4.500 millones de años) se han creado las condiciones favorables para la aparición de la vida. Si bien los científicos están divididos sobre la explicación del origen de esta primera vida microscópica, la mayor parte de ellos coinciden sin embargo en afirmar que el primer organismo ha habitado este planeta hace aproximadamente 3.500 a 4.000 millones de años. Dado que se ha demostrado que todos los organismos vivientes de la Tierra están genéticamente conectados entre sí, es prácticamente seguro que todos ellos descienden de ese primer organismo. Los resultados convergentes de numerosos estudios en ciencias físicas y biológicas inducen cada vez más a recurrir a alguna teoría de la evolución para explicar el desarrollo y la diversificación de la vida sobre la Tierra, aunque hay todavía opiniones diversas en relación a los tiempos y a los mecanismos de la evolución. Ciertamente, la historia de los orígenes humanos es compleja y sujeta a revisión, pero la antropología física y la biología molecular llevan a sostener que el origen de la especie humana tuvo lugar en África hace cerca de 150.000 años en una población de homínidos con ascendencia genética común. Cualquiera que sea la explicación, el factor decisivo en los orígenes del hombre ha sido el continuo aumento de las dimensiones del cerebro, que ha conducido finalmente al homo sapiens. Con el desarrollo del cerebro humano, la naturaleza y la velocidad de la evolución se han visto alteradas para siempre: la evolución biológica ha asumido una nueva forma de tipo social y cultural con la introducción de factores exclusivamente humanos como la conciencia, la intencionalidad, la libertad y la creatividad.

64. El Papa Juan Pablo II afirmó hace algunos años que «nuevos conocimientos llevan a pensar que la teoría de la evolución es más que una hipótesis. En efecto, es notable que esta teoría se haya impuesto paulatinamente al espíritu de los investigadores, a causa de una serie de descubrimientos hechos en diversas disciplinas del saber». (Mensaje la Pontificia Academia de las Ciencias sobre la evolución, 1996). En consonancia con cuanto ya ha afirmado el magisterio pontificio del siglo XX en materia de evolución (en particular, la encíclica *Humani generis* de Pío XII), el mensaje del Santo Padre reconoce que existen «diversas teorías de la evolución» que son «materialistas, reduccionistas y espiritualistas» y, por lo tanto, incompatibles con la fe católica. En consecuencia, el mensaje de Juan

Pablo II no puede ser leído como una aprobación general de todas las teorías de la evolución, inclusive aquellas que, proviniendo del neodarwinismo, niegan explícitamente que la divina Providencia tenga algún papel verdaderamente causal en el desarrollo de la vida en el universo. Centrándose principalmente en la evolución, en cuanto «concierne a la concepción del hombre», el mensaje de Juan Pablo II es específicamente crítico con las teorías materialistas del origen del hombre, e insiste en la importancia que tiene la filosofía y la teología para una correcta comprensión del «salto ontológico» a lo humano, que no puede ser explicado en términos puramente científicos. El interés de la Iglesia por la evolución se concentra especialmente en la concepción del hombre, que, en cuanto creado a imagen de Dios, «no debería subordinarse, como simple medio o mero instrumento, ni a la especie ni a la sociedad». En cuanto persona creada a imagen de Dios, el ser humano es capaz de establecer relaciones de comunión con otras personas y con Dios uno y trino, también de ejercer señorío y servicio en el universo creado. Estas afirmaciones muestran que las teorías de la evolución y del origen del universo revisten particular interés teológico cuando tocan la doctrina de la creación *ex nihilo* y la creación del hombre a imagen de Dios.

65. Hemos visto cómo las personas son creadas a imagen de Dios para que puedan participar de la naturaleza divina (cfr 2 Pe 1,3-4), participando así de la comunión de la vida trinitaria y del dominio divino sobre la creación visible. En el corazón del acto divino de la creación existe el deseo de hacer partícipe a las personas creadas en la comunión de las Personas increadas de la Santísima Trinidad, a través de la participación adoptiva en Cristo. Es más, la común ascendencia y la natural unidad del género humano son la base de una unidad en la gracia de las personas humanas redimidas, que tiene como cabeza al Nuevo Adán y se realiza en la comunión eclesial de las personas humanas unidas entre sí y con el Padre, el Hijo y el Espíritu Santo increados. El don de la vida natural es fundamento del don de la vida de gracia. En consecuencia, si la verdad central concierne a una persona que actúa libremente, no se puede hablar de una necesidad o de un imperativo para crear y, en definitiva, no es correcto hablar del Creador como de una fuerza, de una energía o de una causa impersonal. La creación *ex nihilo* es la acción de un agente trascendente *personal*, que actúa libre e intencionalmente, volcado en la realización de la finalidad totalizante de un compromiso personal. En la tradición católica, la doctrina del origen de los seres humanos articula la verdad revelada de esta visión fundamentalmente relacional o personalista de Dios y de la na-

turaleza humana. La exclusión del panteísmo y del emanacionismo en la doctrina de la creación puede ser interpretada en su raíz como un modo de defender esta verdad revelada. La doctrina de la creación inmediata o especial de cada alma humana singular no sólo afronta la discontinuidad ontológica entre materia y espíritu, sino que además ofrece las bases para una divina intimidad que abraza a cada persona humana singular desde el primer momento de su existencia.

66. La doctrina de la creación *ex nihilo* es, por tanto, una singular afirmación del carácter verdaderamente personal de la creación y de su ordenación hacia una criatura personal plasmada como imagen de Dios y que responde no a una causa impersonal, fuerza o energía, sino a un creador personal. Las doctrinas de la imagen de Dios y de la creación *ex nihilo* nos enseñan que el universo existente es el teatro de un evento *radicalmente personal*, en el cual el Creador uno y trino llama de la nada a aquellos que después vuelve a llamar en el amor. Es éste el significado profundo de las palabras de la *Gaudium et spes*: «El hombre en la tierra es la única criatura que Dios ha querido por sí misma» (n. 24). Creados a imagen de Dios, los seres humanos asumen el papel de administradores responsables del universo físico. Bajo la guía de la divina Providencia y reconociendo el carácter sacro de la creación visible, la humanidad da una forma nueva al orden natural y se convierte en un agente de la evolución del universo. En el ejercicio de su servicio como administradores del conocimiento, los teólogos tienen la tarea de situar los modernos conocimientos científicos dentro de una visión cristiana del universo creado.

67. Los teólogos pueden advertir que la teoría del *Big Bang* no contradice la doctrina de la creación *ex nihilo*, siempre que se pueda afirmar que la suposición de un inicio absoluto no es científicamente inadmisible. Puesto que la teoría del *Big Bang* en realidad no excluye la posibilidad de un precedente estado de la materia, es posible observar que dicha teoría parece dar un apoyo simplemente *indirecto* a la doctrina de la creación *ex nihilo*, que en cuanto tal puede ser conocida solamente a través de la fe.

68. Con referencia a la evolución de las condiciones favorables a la aparición de la vida, la tradición católica afirma que, en cuanto causa trascendente universal, Dios no sólo es causa de la existencia, sino también la causa de las *causas*. La acción de Dios no sustituye la actividad de las causas creadas, sino que hace que éstas puedan obrar según su naturaleza y conseguir la finalidad querida por Él. Al haber querido libremente

crear y conservar el universo, Dios quiere activar y sostener todas aquellas causas secundarias cuya actividad contribuye al despliegue del orden natural que Él quiere producir. A través de la actividad de las causas naturales, Dios consigue que se den las condiciones necesarias para la aparición y existencia de los organismos vivos y, además, para su reproducción y diferenciación. Aunque actualmente exista un debate científico sobre el grado de planificación o intencionalidad empíricamente observable en estos fenómenos, éstos han favorecido *de hecho* la aparición y el desarrollo de la vida. Los teólogos católicos pueden ver en tal razonamiento un apoyo a las afirmaciones que se derivan de la fe en la divina creación y en la divina Providencia. En el designio providencial de la creación, el Dios uno y trino ha querido no sólo crear un lugar para los seres humanos en el universo, sino también y en definitiva, reservar para ellos un espacio en su misma vida trinitaria. Además, obrando como causas reales secundarias, los seres humanos contribuyen a transformar y a dar una nueva forma al universo.

69. El actual debate científico sobre los mecanismos de la evolución parece partir de una concepción errónea de la naturaleza de la causalidad divina y necesita por tanto un comentario teológico. Muchos científicos neodarwinistas, y algunos de sus críticos, han concluido que si la evolución es un proceso material radicalmente contingente, guiado por la selección natural y por variaciones genéticas casuales, entonces no puede haber en ella lugar para una providencial causalidad divina. Un grupo cada vez mayor de científicos críticos con el neodarwinismo señala, en cambio, la evidencia de un diseño (por ejemplo, en las estructuras biológicas que muestran una complejidad específica) que, según ellos, no puede ser explicada en términos de un proceso puramente contingente y que ha sido ignorada o mal interpretada por los neodarwinistas. El núcleo de este encendido debate concierne a la observación científica, y a su generalización, sobre si los datos disponibles pueden confirmar la existencia de diseño o no: es una controversia que no se puede resolver a través de la teología. Es sin embargo importante notar que, según la concepción católica de la causalidad divina, la verdadera contingencia en el orden creado no es incompatible con una Providencia divina intencional. La causalidad divina y la causalidad creada se diferencian radicalmente en naturaleza y no solamente en grado. El éxito de un proceso natural verdaderamente contingente puede igualmente situarse en el plano de la Providencia divina para la creación. Según Santo Tomás de Aquino: «Es efecto de la divina Providencia no sólo que una cosa suceda en un determinado modo, sino que suceda en modo contingente, o necesario. Por eso aquello que la divina Providen-

cia dispone que suceda infalible y necesariamente, sucede infalible y necesariamente; aquello que el plan de la divina Providencia exige que suceda de modo contingente, sucede en modo contingente» (*S. Th.* I , 22, 4 ad 1). En la perspectiva católica, los neodarwinistas que apelan a la variación genética casual y a la selección natural para sostener la tesis de que la evolución es un proceso completamente desprovisto de orientación van más allá de lo que es demostrable por la ciencia. La causalidad divina puede estar vigente en un proceso ya sea contingente o guiado. Cualquier mecanismo evolutivo contingente puede serlo solamente porque así ha sido hecho por Dios. Un proceso evolutivo privado de dirección –un proceso que por lo tanto no entra en los confines de la divina Providencia– simplemente no puede existir puesto que «la causalidad de Dios, que es el agente primero, se extiende a todos los seres, no sólo a los principios de la especie, sino también a los principios individuales [...]. Es necesario que todas las cosas estén sujetas a la divina Providencia, en la medida de su participación en el ser» (*S. Th.* I, 22, 2).

70. Con referencia a la creación inmediata del alma humana, la teología católica afirma que las acciones particulares de Dios producen efectos que trascienden la capacidad de las causas creadas, que actúan según su naturaleza. El recurso a la causalidad divina para dar razón de lo genuinamente *causal*, y no para dar respuesta a las cuestiones que permanecen inexplicadas, no significa utilizar la acción divina para rellenar los «agujeros» del saber científico (dando así lugar al llamado «Dios tapa-agujeros»). Las estructuras del mundo pueden verse como abiertas a una acción divina que no las perturba al causar directamente ciertos eventos en el mundo. La teología católica afirma que la aparición de los primeros miembros de la especie humana (sean individuos singulares o poblaciones) representa un suceso que no se presta a una explicación puramente natural y que puede ser propiamente atribuido a la intervención divina. Actuando indirectamente a través de cadenas causales que operan desde el inicio de la historia cósmica, Dios ha creado las premisas para aquello que Juan Pablo II ha llamado «un salto ontológico [...], el momento de transición a lo espiritual». Si bien la ciencia puede estudiar estas cadenas causales, corresponde a la teología situar este relato de la específica creación del alma humana dentro del gran plan de Dios uno y trino de compartir la comunión de la vida trinitaria con las personas humanas creadas de la nada a imagen y semejanza de Dios y que, en su nombre y según su plan, ejercen de modo creativo el servicio y la soberanía sobre el universo físico.

## ARTÍCULOS

### Más allá de la materia

LA VIDA TIENE UN CÓDIGO SECRETO

### ¿NAVAJA DE OCKHAM O CLAVE DE BACH?

*Por Robert Spaemann*

Si con las letras que sacamos de una bolsa y echamos al suelo se forma el prólogo del Evangelio de san Juan, puede tratarse de una casualidad. Toda combinación es posible y tiene las mismas probabilidades que cualquier otra. Pero en ese caso –si tenemos en cuenta la llamada «navaja de Ockham» (el principio según el cual no hay que multiplicar los elementos sin necesidad, ndr.)–, nadie pensaría en una casualidad: todos buscarían dónde está el truco.

En la evolución, el truco está en la selección. Pero la selección sólo puede favorecer lo que ya existe. No es un principio creativo que explica la formación de algo verdaderamente nuevo en un nivel categorial, de aquello que, enlazando con Hegel, llamo negatividad. La configuración de las letras del prólogo del Evangelio de san Juan puede ser, en efecto, una casualidad. Es decir, puede ser una combinación «indiferente» al significado del mismo texto. Esta combinación constituye un texto sólo en la mente del lector. Pero es completamente diversa la formación del significado en base al cual leemos esta configuración de letras como un texto. Aquí no ocurre una emancipación de todas las condiciones de formación y desarrollo.

Es evidente que la aparición de un sentido y de un significado –de la vida, por tanto– está unida a un tipo de complejidad superior a la materia.

También cuando el resultado no es nada complejo, sino absolutamente simple: es la interioridad. La vida no es un estado de la materia, sino el ser de un viviente. *Vivere viventibus est esse* (Para los vivos, vivir es ser, ndr.). Y esto es válido en una medida todavía superior allí donde surge la negatividad en el pensamiento del otro como otro, que no sólo pertenece a mi ambiente, sino que yo pertenezco a su ambiente. Y es válido donde se presenta la idea de un infinito, que por definición no es definido.

Si no queremos traicionar la ciencia y la comprensión de nosotros mismos, hemos de permanecer fieles a las dos visiones del mundo [la de las ciencias naturales y la del espíritu]. Hay condiciones de formación por la vida, por el instinto, por la conciencia y la autoconciencia, pero son insuficientes, no nos explican quiénes somos. La autoconciencia es la emancipación de los propios orígenes, de las propias condiciones de formación. Todo intento de superar el dualismo en sentido idealista o materialista, es decir, mediante la reducción de una de las dos dimensiones a la otra, producirá siempre una pérdida. Quien quiera permanecer fiel a la unidad de lo real, sin traicionar ninguna de sus dos dimensiones, sólo lo puede hacer si tiene en cuenta el concepto de Creación, según el cual el proceso del nacimiento de la vida y de las formas vivientes, incluido el hombre, se fundamenta en el querer de una sabiduría divina, que quiere intencionalmente el resultado de este proceso: y el resultado es un ser natural que descubra su origen y dé gracias a Dios por su vida y su existencia. La misma Biblia, que habla de una comunidad de todos los vivientes que afirma una alianza con Dios, dice que Dios mismo vive y es la vida y la luz del hombre y por tanto precede a la vida de la materia que anima. A quien no quiere o no puede dar este paso, sólo le queda la posibilidad de decir con Gottfried Benn: «*Con frecuencia me he preguntado y no he hallado respuesta/ de dónde vienen el bien y la dulzura/ todavía no lo sé/ y ahora tengo que irme*».

Las configuraciones materiales pueden también llevar informaciones codificadas por una esencia capaz de percibir cierto significado. El hecho de que una información sobre el funcionamiento de un sistema sea suficiente para comprender su conformación material no impide que haya un segundo código que encierra un mensaje totalmente diverso. La objeción de que la famosa «navaja de Ockham» nos impide formular tal hipótesis, porque es superflua para explicar el sistema, es muy débil. Un Creador de potencia infinita se escapa de la «navaja de Ockham».

Hace unos años, se descubrió en una partitura para violín de Bach el doble código: si se asocia a cada diesi (medio tono) una letra del alfabeto latino y se ponen juntas las primeras notas de cada compás, se tiene la si-

guiente frase: «*Ex Deo nascimur, in Cristo morimur, per Spiritum Sanctum reviviscimus*». La partitura encierra una música bellísima. La musicalidad de su estructuración es suficiente para entender por qué Bach no ha explicitado el significado oculto. Pero quien, siguiendo un antiguo rumor, imagina que hay algo más, e intenta buscar un mensaje oculto, dominando el latín, se encuentra de repente ante una dimensión insospechada. Afortunadamente, los estudiosos de Bach no se han dejado atemorizar por la «navaja de Ockham»…

Pero volviendo a nuestro tema: quien se abre a la dimensión del Absoluto y se deja provocar por el antiguo rumor sobre la existencia de un Dios creador, no tendrá miedo de que la ciencia espere encontrar la causa suficiente del origen de las formas vivientes, incluido el hombre, en el mecanismo de la supervivencia, o de que ya la haya encontrado en parte. Donde encuentre bondad, belleza y santidad, o donde encuentre contradicciones en una teoría científica, descubrirá un mensaje en un código totalmente diverso, que no se deja reconducir al primero de ningún modo, aunque el primero tenga ya su propia belleza. Pero de dónde provenga la Belleza y qué signifique que algo es hermoso, eso sólo lo podrá captar por medio del segundo mensaje.

(Publicado en «*Avvenire*», 3 septiembre 2006)

## Evolución y creación

*Por Fiorenzo Facchini*

El encendido debate sobre evolución y creación, que se viene desarrollando en Estados Unidos desde hace unos decenios, ha llegado hace unos años a Europa y va inflamando el mundo cultural. Por desgracia, se ha contaminado de posturas políticas e ideológicas, lo cual no ayuda a una discusión serena. Algunas afirmaciones de los «creacionistas» americanos han despertado en el ambiente científico reacciones inspiradas en cierto dogmatismo en defensa del neodarwinismo y han hecho surgir de nuevo actitudes cientificistas típicas de la cultura decimonónica.

Muchas veces se tiene la impresión de que la confusión reina por todas partes. Incluso el asunto de los nuevos programas de ciencias en la escuela italiana, en los que en un primer momento la evolución fue rechazada y luego readmitida, es signo de cierta desorientación derivada de un conocimiento inadecuado del problema. El mes pasado, el juez federal Jones, de Pennsylvania, se pronunciaba sobre la no admisión de la enseñanza del Diseño Inteligente (versión reciente del creacionismo científico, del que se tratará luego, basado en una interpretación literal del Génesis), como teoría alternativa a la de la evolución, para ser impartida en las clases de ciencias.

Sobre este asunto, el magisterio de la Iglesia, especialmente en las intervenciones de Juan Pablo II, se ha expresado con gran claridad y apertura en varias ocasiones. Recientemente, en 2004, se ha publicado, con la aprobación del Card. Joseph Ratzinger, un documento de la Comisión Teológica Internacional, titulado «Comunión y servicio. La persona humana creada a imagen de Dios».

En el mundo científico, la evolución biológica representa la clave interpretativa de la historia de la vida en la tierra, el marco cultural de la biología moderna. Se considera que la vida en la tierra ha comenzado en un medio acuático, hará unos 3,5-4 mil millones de años, con seres unicelulares, los procariotas, desprovistos de verdadero núcleo. Estos seres se encuentran sin cambios largo tiempo, hasta hace dos mil millones de años, cuando aparecen los primeros eucariotas (seres unicelulares con núcleo) en las aguas que cubrían el planeta. Los seres vivos pluricelulares tardarán en llegar. Desde su aparición, hace mil millones de años, el ritmo evolutivo procederá todavía con lentitud y no de modo generalizado. Será en

el periodo Cámbrico, hace unos 540-520 millones de años, cuando se desarrollarán de modo casi explosivo las principales clases de vivientes.

Es presumible que durante mucho tiempo no existieran en la tierra las condiciones adecuadas para la evolución de los animales y vegetales que viven hoy. Pero el proceso mediante el que aparecen los peces, los anfibios, los reptiles, los mamíferos, los pájaros, y la gran rapidez con que evolucionan, son un problema aún no aclarado. En los últimos minutos del reloj de la vida, se forma la línea evolutiva que lleva hasta el hombre. En torno a hace 6 millones de años se sitúa la divergencia entre la dirección evolutiva que lleva a los simios antropomorfos y la dirección que lleva a un manojo de formas, los homínidos, entre los cuales, hace unos dos millones de años se individúa la línea evolutiva humana. Antes de la forma humana moderna, cuyas manifestaciones más antiguas se encuentran hace unos 150.000 años, existieron otras formas humanas, clasificadas como *Homo erectus* y, antes aún, *Homo habilis*, a las que se une el *Homo sapiens*.

La reconstrucción de las diversas etapas es tarea de la paleoantropología, a la que se añaden las modernas investigaciones biomoleculares sobre el DNA, para individuar analogías y diferencias a nivel genético, que lleven a una ascendencia común.

En cuanto a los factores y modalidades evolutivas, la discusión permanece abierta. La feliz intuición de Darwin –y con él, aunque menos famoso, de Wallace– sobre la importancia de la selección natural actuando sobre pequeñas variaciones de la especie que se forman casualmente (los llamados errores en la replicación del DNA, según la síntesis moderna) representa un modelo interpretativo que muchos amplían a todo el curso evolutivo. Hay otros estudiosos que lo admiten para la microevolución, pero no consideran adecuado este mecanismo, basado en la casualidad de las pequeñas variaciones (o mutaciones), para explicar en tiempos relativamente cortos la formación de estructuras bastante complejas y las grandes direcciones evolutivas de los vertebrados.

En este contexto hay que tener presentes los posibles desarrollos de la biología evolutiva en el estudio de los genes reguladores que pueden comportar cambios morfológicos sensibles. Experimentos realizados sobre genes reguladores que guían el desarrollo embrional de los crustáceos permitirían suponer la posibilidad de la formación de nuevos planos organizativos para una única mutación genética. Las investigaciones en esta dirección podrían abrir nuevos horizontes. Pero al final, siempre falta por ver si las causas de estas mutaciones son completamente casuales o pueden haber tenido alguna orientación preferencial.

En el proceso evolutivo habría que prestar también una particular atención a las mutaciones ambientales. El ambiente puede desempeñar un papel de desaceleración, como quizá ha ocurrido en los primeros miles de millones de años de la vida sobre la tierra, o de aceleración, como en los últimos 500 millones de años. Nosotros no estaríamos aquí hablando de estas cuestiones si hace unos veinte millones de años no se hubiese producido la formación del Rift africano, con valles y regiones abiertas que han permitido la evolución del bipedismo y del hombre. La historia de la vida sugiere que el desarrollo de los vivientes ha requerido una coincidencia de factores genéticos y de condiciones ambientales favorables en una serie de eventos naturales.

Al llegar a este punto, se pueden plantear dos interrogantes: ¿hay espacio para la creación y para un proyecto de Dios? Y la aparición del hombre ¿representa un desarrollo necesario de las posibilidades de la naturaleza?

Juan Pablo II, en un discurso con motivo de un simposio sobre «Fe cristiana y teoría de la evolución», en 1985, afirmaba: «Una fe rectamente entendida en la creación y una enseñanza rectamente entendida de la evolución no crean obstáculos (…) La evolución supone la creación, más aún: la creación aparece a la luz de la evolución como un acontecimiento que se extiende en el tiempo, como una creación continua».

El Catecismo de la Iglesia Católica observa que «la creación no salió plenamente acabada de las manos del Creador» (n. 302). Dios ha creado un mundo no perfecto, sino «en estado de vía hacia su perfección última. Este devenir trae consigo en el designio de Dios, junto con la aparición de ciertos seres, la desaparición de otros; junto con lo más perfecto, lo menos perfecto; junto con las construcciones de la naturaleza, también las destrucciones» (n. 310).

En el mensaje dirigido por Juan Pablo II, en octubre de 1986, a la Pontificia Academia de las Ciencias, reconocía a la evolución el carácter de teoría científica, en razón de su coherencia con las perspectivas y descubrimientos de varias ramas de la ciencia. Al mismo tiempo, subrayaba que hay diversas teorías explicativas del proceso evolutivo, algunas de las cuales, por la ideología materialista en que se inspiran, no son aceptables para un creyente. Pero en este caso, lo que está en juego no es la ciencia, sino una ideología.

El citado documento de la CTI, «Comunión y servicio», da por descontado el proceso evolutivo. Lo que hay que reafirmar en la teología (y en un razonamiento recto) es la relación de dependencia radical del mundo res-

pecto de Dios, que ha creado las cosas de la nada, pero no nos ha dicho cómo.

Aquí puede introducirse el debate a propósito del proyecto de Dios sobre la creación. Como es sabido, los que sostienen el Diseño Inteligente no niegan la evolución, pero afirman que la formación de ciertas estructuras complejas no puede haber ocurrido por sucesos casuales, sino que ha requerido intervenciones particulares de Dios en el curso de la evolución y responde a un proyecto inteligente. Pero, aparte del hecho de que en todo caso no bastaría con mutaciones de las estructuras biológicas, porque también se producen cambios ambientales, con el recurso a intervenciones externas supletorias o correctoras de las causas naturales se está introduciendo en los sucesos naturales una causa superior para explicar cosas que todavía no conocemos, pero que podremos conocer. Y así no se hace ciencia; nos situamos en un plano distinto del científico. Si un modelo propuesto por Darwin se considera insuficiente, búsquese otro, pero no es correcto, desde el punto de vista metodológico, situarse fuera del campo de la ciencia pretendiendo hacer ciencia.

Por tanto, la decisión del juez de Pennsylvania resulta correcta. La teoría del Diseño Inteligente no pertenece a la ciencia, y no se justifica la pretensión de que sea enseñada como teoría científica junto con la explicación darwiniana. Así sólo se crea confusión entre el plano científico y el filosófico o religioso. Ni siquiera se requiere en una visión religiosa para admitir un diseño general del universo. Es mejor reconocer que el problema desde el punto de vista científico permanece abierto. Si se sale de la economía divina que actúa a través de las causas segundas (casi como retrayéndose de su obra de creador), no se entiende por qué ciertas catástrofes de la naturaleza o líneas o estructuras evolutivas sin significado o mutaciones genéticas dañinas no se han evitado en un proyecto inteligente.

Por desgracia, en el fondo de todo hay que reconocer también cierta tendencia de científicos darwinistas a asumir la evolución en un sentido totalizante, pasando de la teoría a la ideología, con una visión que pretende explicar toda la realidad viviente, incluido el comportamiento humano, en términos de selección natural, y excluyendo otras perspectivas, de modo que la evolución haga superflua la creación y todo pueda haberse autoformado.

En cuanto a la creación, la Biblia habla de una dependencia radical de todos los seres respecto de Dios, y de un diseño, pero no dice cómo se ha realizado ese diseño. La observación empírica capta la armonía del universo, que se basa en leyes y propiedades de la materia, y remite necesaria-

mente a una causa superior, no con demostraciones científicas, sino basándose en un razonamiento recto. Negarlo sería una afirmación ideológica, no científica. La ciencia en cuanto tal, con sus métodos, no puede demostrar, y tampoco excluir, que se haya realizado un diseño superior, sean cuales fueren las causas, aparentemente casuales o naturales. «También el éxito de un proceso natural verdaderamente contingente puede caber en el plano providencial de Dios por la creación», observa el citado documento de la CTI, «Comunión y servicio». Lo que a nosotros se nos presenta como casual debía estar ciertamente presente y ser querido en la mente de Dios. El proyecto de Dios sobre la creación puede realizarse a través de las causas segundas con el concurso natural de los acontecimientos, sin tener que pensar en intervenciones milagrosas que orienten en una u otra dirección. «Dios no hace las cosas, decía Teilhard de Chardin, sino que hace que se hagan». Y el Catecismo de la Iglesia Católica afirma: «Dios es la causa primera que opera en y por las causas segundas» (n. 308).

El otro punto delicado lo constituye el hombre, al que no se puede considerar un producto necesario y natural de la evolución. El elemento espiritual que lo caracteriza no puede surgir de las posibilidades de la materia. Éste es el salto ontológico, la discontinuidad que el magisterio ha afirmado siempre a propósito de la aparición del hombre, y que supone una voluntad positiva de Dios. Maritain señala que la trascendencia del hombre a causa del alma ocurre «gracias a la intervención final de una elección libre y gratuita de Dios creador que trasciende todas las posibilidades de la naturaleza material». Cuando, donde y como Dios ha querido, se ha encendido la chispa de la inteligencia en uno o más homínidos. La naturaleza tiene la posibilidad de recibir el espíritu según la voluntad de Dios creador, pero no puede producirlo por sí misma. En el fondo, es lo mismo que sucede en la formación de cualquier ser humano, y es eso lo que marca la diferencia entre el hombre y el animal; una afirmación que se sitúa fuera de la ciencia empírica y, en cuanto tal, no puede ni probarse ni negarse con las metodologías de la ciencia.

En cuanto al momento en que aparece el hombre, no estamos en grado de establecerlo. Sin embargo, se pueden tener en cuenta los signos de la especificidad del ser humano, como ha notado Juan Pablo II en el citado mensaje de 1996. Estos signos pueden reconocerse también en los productos de la tecnología, en la organización del territorio, si manifiestan un proyecto y un significado en el contexto vital. En una palabra, las expresiones de la cultura son las que de un modo más claro pueden orientar sobre la individuación de la presencia humana. Las manifestaciones culturales se

sitúan en un plano extrabiológico y expresan una trascendencia (como reconocen Dobzhansky, Ayala y otros científicos evolucionistas), una discontinuidad que, desde el punto de vista filosófico, se considera de naturaleza ontológica. En mi opinión, no es necesario esperar al Homo sapiens, los enterramientos o el arte. Pero la delimitación del nivel evolutivo en que puede reconocerse al hombre, si es hace 150.000 años, con el Homo sapiens, o es hace dos millones de años, con el Homo habilis, es materia de discusión en el plano científico, más que en el filosófico o teológico.

Para concluir, en una visión que va más allá del horizonte empírico, podemos decir que no somos hombres por casualidad y tampoco por necesidad, y que la aventura humana tiene un sentido y una dirección marcada por un designio superior.

(Publicado en *«L'Osservatore Romano»*, 16 enero 2006)

# Bibliografía recomendada

ARTIGAS, M., «Evolucionismo: ciencia e ideología», «¿Está hecho el universo para el hombre?» y «La huella divina», en *El hombre a la luz de la ciencia*, Palabra, Madrid 1992.

—, *Las fronteras del evolucionismo*, 6.ª ed. revisada, EUNSA, Pamplona 2004.

*Catecismo de la Iglesia Católica*, nn. 282-289, 343, 355-368.

COLLADO, S., «Análisis del Diseño Inteligente», *Scripta Theologica,* 39 (2007/2), 573-605.

COLLINS, F. S., *¿Cómo habla Dios?*, Temas de Hoy, Madrid 2007.

LÓPEZ MORATALLA, N., *La dinámica de la evolución humana. Más con menos*, EUNSA, Pamplona 2007.

RATZINGER, J., *Creación y pecado*, 2.ª ed., EUNSA, Pamplona 2005.

TURBÓN, D., *La evolución humana*, Ariel, Barcelona 2006.